



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CENTRO
DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR
BYRON JAVIER CENTENO SATAN

RIOBAMBA-ECUADOR

2018

El presente Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



Ing. MC. Luis Antonio Velasco Matveev.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida. PhD
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. MC. Diego Iván Cajamarca Carrazco.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 01 Junio del 2018.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Byron Javier Centeno Satan, con cedula de ciudadanía Cl. 060434664-3 declaro que el presente trabajo de titulación, es de nuestra autoría, y que los resultados del mismo son autentico y originales, los textos contantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 01 de Junio del 2018



.....
Byron Javier Centeno Satan
Cl. 0604346643

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de titulación va dedicado a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado. Y a mis padres, Manuel Centeno Guananga y Rosa Luzmila Satan Satan, por haberme apoyado en todo momento, por sus valores, consejos, y motivación, lo que me ha permitido ser una persona de bien y alcanzar esta meta tan anhelada.

También a mis hermanos Sonia, Sandra, Willian, Deysi, Jonatan, Jesica Centeno Satan. Y amigos por todo su apoyo en los momentos más difíciles lo cual me ha permitido superarlos.

De igual manera a María E. Chinlle, por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobretodo por su paciencia y amor incondicional T.A. Baby.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Byron.

DEDICATORIA

Agradezco a mis padres por ser mi impulso y mi gran orgullo, por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi carrera y cumplir con esta meta tan importante en mi vida.

A mis hermanos y amigos por acompañarme en este largo camino con sus palabras de aliento y comprensión en el transcurso de mi carrera.

A mi familia que de una u otra manera estuvieron siempre apoyándome con su aliento de ánimo para alcanzar esta meta.

Byron.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	ix
Lista de Fotografías	x
Lista de Anexos	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
A. LA LECHE	3
1. <u>Composición nutritiva de la leche</u>	3
B. PLANTA DE ENFRIAMIENTO O CENTRO DE ACOPIO DE LECHE	4
1. <u>Pruebas realizada en el interior de la planta de enfriamiento de la leche</u>	5
2. <u>Área de recepción</u>	6
3. <u>Almacenamiento</u>	6
C. ANÁLISIS DE LA LECHE PREVIO A LA PLANTA	7
1. <u>Análisis sensorial</u>	7
2. <u>Pruebas de laboratorio</u>	7
D. MEDIO AMBIENTE	8
1. <u>Impacto Ambiental</u>	8
2. <u>Contaminación ambiental</u>	9
E. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA	9
1. <u>Vertimientos</u>	9
2. <u>Clasificación del agua residual láctea</u>	10
3. <u>Caracterización del agua residual láctea</u>	11
F. IMPACTOS PRODUCIDOS POR LOS CENTROS DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE	12
1. <u>Impactos ambientales sobre las aguas</u>	13
2. <u>Impacto sobre la atmósfera</u>	15
3. <u>Impacto sobre el suelo</u>	16
4. <u>Impacto del ruido</u>	17
5. <u>Impactos sobre flora y fauna</u>	17

G.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	17
1.	<u>Impactos ambientales actuales y potenciales de la industria lechera</u>	18
2.	<u>Vertidos de las industrias lácteas</u>	19
H.	ADMINISTRACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA INDUSTRIA LÁCTEA	19
1.	<u>Revisión ambiental inicial (RAI)</u>	20
2.	<u>Análisis de impacto ambiental y social (AIAS)</u>	20
3.	<u>Evaluación del impacto ambiental(EIA)</u>	20
4.	<u>Plan de administración ambiental (PAA)</u>	21
5.	<u>Análisis de alternativas</u>	21
I.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE	22
1.	<u>Línea base del estudio de impacto ambiental</u>	24
J.	LA ECONOMÍA AMBIENTAL	24
1.	<u>Los instrumentos de la política ambiental</u>	26
2.	<u>Acuerdos voluntarios para el control de las emisiones industriales</u>	27
3.	<u>Instrumentos de promoción de la producción limpia</u>	28
K.	MATRIZ DE LEOPOLD	29
1.	<u>Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales</u>	31
L.	FORMULACIÓN PARA UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	33
1.	<u>Programa de prevención</u>	34
2.	<u>Programa de mitigación</u>	34
3.	<u>Programa de medidas compensatorias</u>	34
4.	<u>Programa de seguimiento y monitoreo</u>	35
5.	<u>Programa de capacitación</u>	35
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	36
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	36
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	36
C.	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES	37
1.	<u>De campo</u>	37
2.	<u>De laboratorio</u>	37

D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	38
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	38
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN	38
1.	<u>Medidas de tendencia central</u>	38
2.	<u>Medidas de dispersión</u>	39
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	39
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	40
1.	<u>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)</u>	40
2.	<u>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u>	41
3.	<u>pH del suelo</u>	41
4.	<u>Conductividad eléctrica</u>	42
5.	<u>Revisión ambiental Inicial (RAI)</u>	43
6.	<u>Matriz cualitativa y cuantitativa entre los procesos industriales y el ambiente (Leopold modificada)</u>	43
7.	<u>Matriz Causa efecto</u>	45
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	47
A.	<u>PLANTEAMIENTO DE LA LINEA BASE</u>	47
1.	<u>Presentación de la empresa</u>	47
2.	<u>Ubicación y localización del centro de acopio y enfriamiento de leche</u>	47
3.	<u>Descripción del entorno</u>	48
a.	Actividad principal	48
4.	<u>Políticas de la Empresa</u>	49
a.	Política Ambiental	49
5.	<u>Factores limitantes del sector</u>	49
6.	<u>Condiciones edáficas y climatología</u>	50
7.	<u>Calidad del aire</u>	50
8.	<u>Componente biótico</u>	50
a.	Flora	51
b.	Fauna	52
9.	<u>Temperatura</u>	53
10	<u>Componente hídrico</u>	53
B.	REVISION AMBIENTAL INICIAL (RAI), DEL CENTRO DE	53

ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ

1.	<u>Ingreso a la al centro de acopio y enfriamiento de leche</u>	53
	<u>APROLEQ</u>	
a.	Propuesta de medidas de mitigación	54
2.	<u>Recolección de leche a los productores de las comunidades</u>	54
a.	Propuesta de medidas de mitigación	55
3.	<u>Área de recepción de la materia prima</u>	56
a.	Propuesta de medidas de mitigación	57
4.	<u>Área de enfriamiento de la leche</u>	58
a.	Propuesta de medidas de mitigación	59
5.	<u>Área de laboratorio para determinar la calidad de la leche</u>	59
a.	Propuesta de medidas de mitigación	60
6.	<u>Área de vertido de los efluentes líquidos</u>	61
a.	Propuesta de medidas de mitigación	61
7.	<u>Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de la planta de acopio</u>	62
a.	Propuesta de medidas de mitigación	63
8.	<u>Personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento de leche</u>	63
a.	Propuesta de medidas de mitigación	64
9.	<u>Área administrativa de la empresa</u>	64
a.	Propuesta de medidas de mitigación	65
10.	<u>Área de baños de planta de acopio</u>	66
a.	Propuesta de medidas de mitigación	66
C.	LISTAS DE CHEQUEO AMBIENTALES	67
D.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	72
1.	<u>Matriz de identificación de los impactos</u>	74
2.	<u>Evaluación de los impactos ambientales identificados</u>	77
a.	Evaluación inicial	77
b.	Evaluación final	85
E.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS COMPONENTES HÍDRICOS Y SUELO DEL ENTORNO	88
1.	<u>Análisis ambiental de las muestras de agua de alimentación y</u>	91

	<u>de los vertidos líquidos generados</u>	
2.	<u>Análisis del contenido de sólidos totales presentes en las muestras de agua</u>	92
3.	<u>Análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las muestras de agua</u>	94
4.	<u>Análisis de la demanda bioquímica de oxígeno de las muestras de agua</u>	96
F	ANÁLISIS DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y REFRIGERACIÓN DE LECHE APROLEQ	98
G.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	99
1.	Objetivos del plan de manejo ambiental	99
2.	<u>Programas a implementarse para cumplir el Plan de Administración Ambiental en el centro de acopio y enfriamiento de leche "APROLEQ"</u>	100
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	113
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	114
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	115
	<u>ANEXOS</u>	

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un plan de manejo ambiental para el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, situado en el cantón Quero, el estudio es un diagnóstico de la contaminación e impacto ambiental, por tanto no se consideran tratamientos, repeticiones, y no se ajusta a un Diseño experimental, sino que responde al análisis de las aguas residuales y suelo tomadas en las instalaciones del centro cada 15 días para enviarlas al laboratorio. Los resultados indican que las aguas residuales no tienen un buen tratamiento y se derraman a los terrenos aledaños, con una carga contaminante elevada, sobre todo de sólidos totales (542.75 mg/L a 2231.25 mg/L), DQO (11.125 mg/L a 4027.250 mg/L) y DBO (11.125 mg/L a 4027.250 mg/L), superan inclusive los límites de calidad de las normas establecidas. De acuerdo a las listas de chequeo se aprecia la ausencia de un tratamiento adecuado de las aguas residuales, ya que la mayoría convergen a un poso de cielo abierto que no posee tapa ni trampas de sólidos para evitar que estos se desprendan al ambiente, así como la falta de un laboratorio de pruebas de leche adecuadas. En promedio, las evaluaciones de los impactos registraron un valor de 27,11 puntos, es decir, los impactos no degradan al ecosistema, en la etapa final, donde se verifica que, en promedio, las valoraciones de la evaluación fueron iguales a 18.01 puntos, lo cual representa que, en conjunto, los impactos presentaron un carácter de no son significativos.

Palabras clave: MANEJO AMBIENTAL, CENTRO DE ACOPIO, IMPACTO AMBIENTAL, AGUA RESIDUAL.



ABSTRACT

The purpose of this research is to develop an environmental management plan for the APROLEQ milk collection and cooling centre, located in the Quero canton. The study is a diagnosis of the pollution and environmental impact, therefore any treatments, repetitions are not considered, and does not fit to an experimental design, but responds to the analysis of wastewater and soil taken at the centre every 15 days to send them to the laboratory. The results indicate that the wastewater does not have a good treatment and spills to the surrounding land, with a high pollutant load, especially of total solids (542.75 mg / L to 2231.25 mg / L), COD (11,125 mg / L to 4027,250 mg / L) and BOD (11,125 mg / L to 4027,250 mg / L), even exceed the quality limits of the established standards. According to the check lines, the absence of an adequate treatment of wastewater is observed, since most of it converges to an open-air sediment that does not have a lid or solid traps to prevent them from spreading into the environment, as well as the lack of a suitable milk testing laboratory. On average, the evaluations of the impacts registered a value of 27.11 points; that is, the impacts do not degrade the ecosystem. In the final stage, it was verified that the estimates of the evaluation were equal to 18.01 points, which means that overall, the impacts presented a character of not being significant.

Keywords: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, COLLECTION CENTRE, ENVIRONMENTAL IMPACT, RESIDUAL WATER.



LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. COMPOSICIÓN MEDIA DE LA LECHE DE VACA (%).	3
2. CALIDAD DEL AGUA PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS	14
3. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	33
4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN QUERO.	36
5. COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE HUALCANGA.	51
6. FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA CIRCUNDANTE A LA EMPRESA.	52
7. ESCALA DE CONTESTACIÓN PARA VALORAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS IMPACTOS.	68
8. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS LISTAS DE CHEQUEO AMBIENTAL A CADA UNA DE LAS ÁREAS QUE COMPONEN EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ.	69
9. ANÁLISIS DE LAS CORRIENTES DE RESIDUOS GENERADAS DENTRO DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL CENTRO DE ACOPIO APROLEQ.	73
10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	76
11. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL CENTRO DE ACOPIO DE LECHE APROLEQ.	78
12. ESCALA PARA LA PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS	81
13. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIAL.	82
14. CRITERIOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ.	84
15. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL.	86

16.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS COMPONENTES HÍDRICOS Y SUELO DEL ENTORNO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”.	90
17.	DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD AMBIENTAL DETERMINADOS EN LAS MUESTRAS DE AGUA.	91
18.	ANÁLISIS DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ.	98
19.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL ASPECTO DEL CONTROL DE RUIDO	101
20.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN ASPECTO DE LA SEÑALIZACIÓN.	102
21.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL CONTROL DEL AIRE	104
22.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.	105
23.	PLAN DE MANEJO DE LA DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS LÍQUIDOS.	106
24.	PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN.	107
25.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS, PROGRAMA DE NORMAS DEL BUEN VIVIR.	108
26.	PLAN DE CONTINGENCIAS CONTROL DE ACCIDENTES Y FLAGELLOS.	109
27.	PLAN DE CONTINGENCIAS, CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.	111
28.	PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.	112

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Resultados de las listas de chequeo aplicadas en la cada una de las áreas que componen el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.	71
2. Medias de los resultados de la evaluación de los impactos en la etapa inicial.	83
3. Medias de los resultados de la evaluación de los impactos en la etapa inicial.	87
4. Comparación de los resultados de las evoluciones ejecutadas en la etapa inicial frente a las evaluaciones en la etapa final.	89
5. Resultados de la determinación de los sólidos totales de las muestras de agua que alimenta la unidad y las muestras de agua que abandona la unidad (vertidos residuales).	93
6. Resultados de la determinación de la demanda química de las muestras de agua que alimenta la unidad y las muestras de agua que abandona la unidad (vertidos residuales).	95
7. Resultados de la determinación de la demanda bioquímica de oxígeno de las muestras de agua que alimenta la unidad y las muestras de agua que abandona la unidad (vertidos residuales).	97

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Nº	Pág.
1. Ubicación de la planta de acopio y recolección de leche “APROLEQ”:	48
2. Ingreso al centro de acopio de leche APROLEQ.	54
3. Recolección de la leche de las comunidades.	55
4. Área recepción de la leche.	56
5. Área enfriamiento de la leche.	58
6. Área de laboratorio de la planta de acopio	60
7. Área de vertido de efluentes líquidos.	61
8. Recorrido de los efluentes líquidos de la planta lácteos.	62
9. Personal que trabaja en la empresa.	64
10. Área administrativa.	65
11. Los baños de la planta de acopio.	66

LISTA DE ANEXOS

1. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa inicia. Primera evaluación.
2. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa inicia. Segunda evaluación.
3. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa inicia. Tercera evaluación.
4. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa inicia. Cuarta evaluación.
5. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa inicia. Quinta evaluación.
6. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa inicia. Sexta evaluación.
7. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa final. Primera evaluación.
8. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa final. Segunda evaluación.
9. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa final. Tercera evaluación.
10. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa final. cuarta evaluación.
11. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa final. cuarta evaluación.
12. Matriz de evaluación de los impactos ambientales en la etapa final. cuarta evaluación.
13. Estadísticas descriptivas del pH, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.
14. Estadísticas descriptivas del contenido de sólidos totales, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.
15. Estadísticas descriptivas de la conductividad eléctrica, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.
16. Estadísticas descriptivas de la Demanda Química de Oxígeno, del agua

del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

17. Estadísticas descriptivas de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.
18. Evidencia fotográfica del trabajo experimental en el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad son numerosas las formas de contaminación y los problemas ambientales que los seres humanos estamos provocando desde los inicios de la revolución industrial durante el último medio siglo. Los costes de esta degradación ambiental no se han tomado en consideración sino hasta recientemente, en donde se empieza a comprender que un plan de manejo ambiental debe ser incorporados en la evaluación de cualquier proyecto. Si bien es cierto en nuestro país son ya varias las industrias lácteas que, cumpliendo conscientemente y como reflejo de una actitud responsable frente al ambiente cuentan con un plan de manejo ambiental, y que además de ello algunas sobresalen por haber obtenido diferentes certificaciones, en términos generales, el sector lácteo debe dar aún mayor énfasis al procesamiento de la leche y al cuidado ambiental. El Plan de Manejo Ambiental solicitado a las empresas industriales lácteas, tiene por objeto establecer un compromiso en el cual la entidad en cuestión manifieste conocer los efectos nocivos potenciales de su actividad y adopte un programa de cumplimiento para mantener todas las operaciones relacionadas con su proceso industrial estén dentro de los parámetros ambientales exigidos.

El presente trabajo está dirigido al conocimiento a fondo de las actividades desarrolladas en el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, empresa dedicada al procesamiento de leche y a identificar los aspectos ambientales relacionados con los diferentes procesos productivos, pretendiendo demostrar así que las operaciones de producción de esta Industria generan impactos negativos que alteran la calidad del ambiente. Las plantas de acopio y enfriamiento de leche son parte importante de la cadena productiva agropecuaria, que enlaza al productor ganadero el consumidor y la industria tecnológica lechera, permitiendo que la población tenga acceso a alimentos con un alto valor nutritivo, higiénicamente elaborados y que cumplan con la normativa legal ecuatoriana. Sin embargo, paralelamente a los beneficios que brindan los productores ganaderos y las plantas de enfriamiento de leche, éstas en la actualidad se encuentran generando impactos ambientales a lo largo de la cadena productiva, como la contaminación de cuerpos de agua, suelos la emisión de gases, ruido y olores,

generados principalmente por la ineficiencias del uso de los recursos renovables y no renovables por tal motivo en actualidad la sociedad ha puesto interés en el cuidado del ambiente por lo que las organizaciones, cualquiera que sea su naturaleza cuiden que sus actividades, procesos y productos se realicen en armonía con la naturaleza tratando de minimizar, remediar y mitigar los impactos ambientales generados.

Al realizar los diferentes procesos, el centro de Acopio y enfriamiento de leche APROLEQ esta genera efectos ambientales que deben ser manejados con buenas prácticas ambientales, como la elaboración de un Plan de manejo Ambiental, la razón primordial para realizar la presente investigación enmarcándose en la legislación ambiental vigente nacional considerando las directrices de la Dirección Ambiental de Tungurahua y ordenanzas ambientales locales. Un Plan de manejo Ambiental (PMA) es una herramienta esencial para la gestión ambiental de la organización, por lo que se contemplan varios sub - planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto como el plan de prevención y mitigación de impactos, plan de manejo de desechos, plan de monitoreo y seguimiento entre otros. Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Levantar la georreferenciación, la ubicación ecológica, línea base y la lista de chequeo de las actividades realizadas en el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.
- Establecer el diagnostico general de los impactos ambientales provocados por el proceso de producción en el centro de acopio y enfriamiento de leche.
- Desarrollar las matrices modificadas de Leopold para obtener la calificación ambiental del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para el Centro de Acopio y Enfriamiento de Leche.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A. LA LECHE

Arévalo (2015), reporta que la leche es un líquido opaco, blanquecino o amarillento, con un alto valor nutritivo que es segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (vaca) para la alimentación de sus crías. La leche normal no aparece hasta varios días después del alumbramiento; el líquido viscoso segregado desde el momento del parto hasta la aparición de la leche normal recibe el nombre de calostro.

1. Composición nutritiva de la leche

Aspiazu (2016), se indica que los factores que influyen en la variabilidad son de tipo ambiental, fisiológico y genético, dentro de los ambientales se reconoce a la alimentación, la época del año y la temperatura ambiente; en los fisiológicos encontramos el ciclo de lactancia, las enfermedades, especialmente la mastitis, y los hábitos de ordeño. La propia leche de vaca varía según las diferentes razas del ganado como se indica en el cuadro 1.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN MEDIA DE LA LECHE DE VACA (%).

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
proteína	3,4
Grasa	3,4
hidratos	4,8
humedad	87,5
sales	0,9

Fuente: (Arévalo, 2015).

B. PLANTA DE ENFRIAMIENTO O CENTRO DE ACOPIO DE LECHE

Inga (2017), menciona que una planta de enfriamiento o centro de acopio de leche es un establecimiento destinado a la recolección de la leche procedente de los hatos, con el fin de someterla a proceso de enfriamiento y posterior transporte a las plantas para procesamiento de leche y la recolección y transporte de la leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

- La leche debe refrigerarse a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ inmediatamente después del ordeño o entregarse a las plantas de enfriamiento o procesamiento en el menor tiempo posible, garantizando la conservación e inocuidad. La leche debe transportarse al centro de acopio en cantinas o tanques diseñados para ese fin, o preferiblemente en vehículos carro-tanque isotérmico de acero inoxidable. No se permite el uso de recipientes plásticos.
- El acceso de personal y vehículos al lugar de recogida debe ser adecuado para garantizar la oportuna recolección, mínima manipulación y evitar la contaminación de la leche.
- Previamente a la recolección de la leche, el personal que realiza la recoge en el hato individual debe hacer inspección organoléptica de la leche (olor, color y aspecto). El transportador de leche toma muestras de leche cruda, y las transporta refrigeradas, con el propósito de verificar su calidad en el laboratorio.
- El personal encargado de recoger y transportar la leche no debe entrar en los establos u otros lugares donde se alojan los animales o a sitios donde hay estiércol. Si la ropa o calzado se llegase a contaminar con estiércol u otras sustancias, éstos deben cambiarse o limpiarse antes de continuar con su trabajo tomando el cuenta que entre las principales fuentes de contaminación en la leche cruda se da por la presencia de microorganismos que están constituidas en las superficies tales como las ubres del animal, las manos del ordeñador, los equipos del ordeño mecánico, etc.

1. Pruebas realizada en el interior de la planta de enfriamiento de la leche

García (2012), manifiesta que las plantas para enfriamiento practicarán las siguientes pruebas a la leche cruda para verificar el procesamiento:

- Registro de temperatura
- Control de densidad
- Prueba de alcohol a toda recepción de leche por proveedor
- Control de adulterantes, neutralizantes y conservantes de la leche cruda por muestreo aleatorio.
- Lactometría o crioscopia
- Recuento microbiano
- Prueba de detección de antibióticos.
- Normas sanitarias a cumplir dentro de la planta de acopio.

García (2013), reporta que los centros de acopio deben cumplir con las condiciones establecidas en el Decreto 3253 del 2012 o las disposiciones que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Inmediatamente después de llegar a la sala de recepción, la leche debe refrigerarse a una temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y transportarse a las plantas de procesamiento antes de 48 horas. Además, las plantas para el procesamiento y los centros de acopio deben contar con un laboratorio habilitado para el análisis fisicoquímico y microbiológico de la leche; a su vez que deben contar con un sistema de garantía de la calidad documentado para sus proveedores de leche. Estos programas fueron auditados por las entidades oficiales de vigilancia y control de acuerdo con su competencia. Igualmente se debe implementar un sistema de aseguramiento y control de calidad en las plantas de enfriamiento de leche, plantas de higienización de leche y en las plantas de pulverización de leche, las cuales deberán tener implementado el Sistema HACCP.

Taticuán (2015), indica que la leche enfriada en plantas de enfriamiento solo podrá destinarse a las plantas de procesamiento de leche o procesos posteriores

que aseguren la inocuidad de sus productos. En cuanto a los desechos sólidos deben constarse con instalaciones, elementos, áreas, recursos y procedimientos que garantice una eficiente labor de recolección, conducción, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición lo cual tendrá que hacerse observado las normas de higiene y salud ocupacional establecidas con el propósito de evitar la contaminación de los alimentos, los equipos y el deterioro del medio ambiente.

2. Área de recepción

Mancheno (2013), menciona La mayor parte de la leche que se obtiene en las fincas no es trasladada inmediatamente después del ordeño a la planta de procesamiento, porque es recolectada por rutas de leche, lo cual con lleva a la disminución de la calidad de la leche, ya que es expuesta a distintas condiciones que la deterioran, tales como altas temperaturas. El transporte de la leche, que es una materia prima que se contamina fácilmente y de forma acelerada, tarda varias horas en llegar desde la finca a las plantas procesadoras. Además, la leche demora en ser procesada dentro de las plantas por diferentes problemas o limitaciones en el flujo de procesamiento. Todo esto alarga el tiempo de espera de la leche hasta más de seis horas desde el ordeño hasta el proceso. Esto no representaría una gran problemática si se contó con cisternas de enfriamiento, pero debido a la falta de recursos, la leche es trasladada sin ningún tipo de enfriamiento a las pequeñas plantas procesadoras, lo cual propicia el aumento acelerado de la carga bacteriana en la leche, incidiendo en la calidad de los productos que se elaboran en las plantas lácteas.

3. Almacenamiento

Beltran (2002), indica que en la leche cruda se debe monitorear la mantención de la temperatura y tiempo de almacenamiento, lavado y sanitización de los estanques o silos. Y dejar constancia en ficha correspondiente de los parámetros a verificar. Los insumos. Se debe monitorear que se cumplen las condiciones

especificadas para cada insumo, en las bodegas que se han destinado para su almacenamiento en la planta o centro de acopio de leche.

C. ANÁLISIS DE LA LECHE PREVIO A LA PLANTA

Pacurucu (2012), manifiesta la leche es un alimento que contiene la mayoría de los componentes nutricionales como proteínas, azúcares, materia grasa, sales minerales y vitaminas en menor cantidad; además, de su elevado contenido de agua; lo que hace a la leche un alimento perecedero que se convierte en un medio ideal para el crecimiento de microorganismos y con bastantes posibilidades de contaminación

1. Análisis sensorial

López (2017), manifiesta que al utilizar la vista, olfato y gusto para verificar las características del producto:

- Olor y sabor ligeramente dulce.
- Color ligeramente blanco/amarillento.
- Se deben rechazar las leches sucias y de mal olor.

2. Pruebas de laboratorio

Castro (2016), menciona en la leche se encuentran microorganismos propios de la leche no patógenos como el *Streptococcus lactis* y otros que pueden ser patógenos como la *Brucella abortus*, bacilo responsable del aborto de las vacas. En ese sentido, es importante considerar el tipo de microorganismos que se encuentren en la leche con la elaboración de serie de análisis como son las Pruebas Bacteriológicas en las que se encuentran la prueba de la Reductasa: determina el número de bacterias presentes en la leche. Los análisis físico químicos se deben realizar por el personal encargado de la planta de procesamiento de lácteos. Dicho personal toma muestras cada vez que se reciba

o ingrese leche a la planta y efectúa los análisis sensoriales, bacteriológicos y físicos químicos.

- Acidez y prueba de alcohol para conocer cuántos microbios están presentes; también nos sirve para conocer la higiene y conservación de la leche después del ordeño.
- Porcentaje de grasa, para conocer, justamente, el nivel de grasa en la leche.
- Densidad, para saber si le agregaron agua a la leche o ésta fue descremada.

D. MEDIO AMBIENTE

Cardenas (2010), menciona que el medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en el aspecto económico y social del ser humano y en el futuro de generaciones venideras. El ambiente es entendido como un sistema, como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, pero con la precisión de que estas interacciones provocan la aparición de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados, que constituyen el sistema. Esto implica, por otra parte, que el ambiente debe ser considerado como un todo, o como también suele decirse “holísticamente” (del griego holos, todo), pero teniendo claro que ese “todo” no es “el resto del Universo”, pues algo formó parte del ambiente sólo en la medida en que pertenezca al sistema Ambiental de que se trate.

1. Impacto Ambiental

Reyes (2012), manifiesta que impacto ambiental es el término que define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en este caso al agua, aire y suelo. La contaminación del agua se refiere a la incorporación de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos. La contaminación industrial de las aguas sigue siendo un grave problema en la mayoría de los

países. En todo el mundo se produce la infiltración de productos tóxicos en el suelo, procedentes de vertidos industriales.

2. Contaminación ambiental

Cardenas (2010), señala que la contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua, que puede afectar nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas, los procesos industriales, las condiciones de vida del ser humano y puede malgastar y deteriorar los recursos naturales renovables. Los elementos de contaminación son los residuos de las actividades realizadas por el ser humano organizado en sociedad. La contaminación aumenta, no sólo porque a medida que la gente se multiplica y el espacio disponible para cada persona se hace más pequeño, sino también porque las demandas por persona crecen continuamente, de modo que aumenta con cada año lo que cada una de ellas desecha. A medida que la gente se va concentrando en pueblos y ciudades cada vez más densamente pobladas, ya no hay "escapatoria" posible. "El bote de la basura de una persona es el espacio vital de otra"

E. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

1. Vertimientos

López (2015), argumenta que el principal impacto ambiental generado en la industria láctea se centra en los efluentes y aguas residuales, esto se debe a la naturaleza de la materia prima principalmente, en este caso la leche. Dicho de otra manera, se conoce también como agua residual o vertimientos a los residuos líquidos que proviene de un uso determinado y que transporta ciertos residuos o desechos, constituyendo un foco de contaminación en el sistema del alcantarillado o en el lugar donde son descargados. La clasificación de las aguas residuales es muy variada, sin embargo las comunes suelen ser: agua residual doméstica, efluentes líquidos de las industrias transformadoras de alimentos, del

sector agropecuario, etc. Los RILES provenientes de las diferentes industrias son residuos de muy variada composición todo ello depende de las actividades que se desarrollen en estas instalaciones productivas, ya que la leche se caracteriza por su elevar muchas veces el pH de o residuos al descomponerse.

2. Clasificación del agua residual láctea

Núñez (2017), menciona que debido a los distintos procesos llevados en la industria láctea desde la recepción de la materia prima hasta la industrialización de la misma para transformarla en derivados como queso, yogurt mantequilla entre otros se puede clasificar a efluentes generados de la siguiente manera:

- Agua de proceso: Es el agua que interviene en los procesos de fabricación y que entra en contacto con el producto a transformar.
- Agua de limpieza de equipos e instalaciones: Indispensable para la industria de los alimentos para garantizar la higiene general requerida.
- Agua de servicios: son necesarias para el funcionamiento de equipos de enfriamiento, purgas de calderas, etc.
- Agua sanitaria: proveniente de los servicios sanitarios del personal que trabaja en la industria láctea.

Tapia, L. (2015), sostiene que las aguas residuales son aquellas aguas de descomposición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original. El agua es quizás el elemento al que menos atención prestan los técnicos agroindustriales, siendo, sin embargo, en ocasiones responsable de algunos de los problemas presentes en las explotaciones. La contaminación microbiana del agua puede tener su origen en la propia fuente del agua, o bien, durante el sistema de transporte o almacenamiento del agua, o incluso, en el centro de acopio de leche.

3. Caracterización del agua residual láctea

Flores (2015), argumenta la caracterización del agua residual proveniente de industrias lácteas es compleja debido a los procesos que cada una realiza, sin embargo varios estudios coinciden en un aumento considerable en diversos parámetros como aceites y grasas, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspendidos, Sólidos Totales, Alcalinidad entre otros. Todo ello depende de la cantidad de la leche y suero que se introduzca en el efluente final provocando una mayor carga orgánica contaminante. Las aguas residuales de las industrias de tratamiento de leche presentan las siguientes características:

- Marcado carácter orgánico (elevada DBO5 y DQO) ya que la leche tiene una Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de 100.000 mg/L.
- Alta biodegradabilidad.
- Presencia de aceites y grasas.
- Altas concentraciones de nutrientes (fósforo y nitratos).
- Presencia de sólidos en suspensión, principalmente en la elaboración de quesos.
- Ocasionalmente pueden tener pH extremos debidos a las operaciones de limpieza y desinfección de la planta.
- Uso de ácidos y bases en la limpieza de la planta láctea.

Tapia, L. (2015), se menciona que la caracterización de un agua residual es un proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físicos, químico y microbiológico. Es directamente proporcional al consumo de agua está la generación de vertimientos, entre más agua se consuma, más agua se vierte, como agua residual. El origen de los vertimientos, son las aguas residuales del proceso y de operaciones del lavado de planta y equipos. La principal fuente de contaminación en la empresa está dada por los derrames de leche, suero y productos; en los

trasiegos de tina a tina, en el desuerado y en las operaciones de lavado de tinas, equipos e instalaciones. Se estima que las pérdidas de leche en la empresa pueden estar entre el 0,5 y el 4,0%, siendo aceptable como valor máximo el 2,5%. Un litro de leche equivale a un aporte de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de 110,000mg/l y de Demanda Química de Oxígeno (DQO) de 220,000mg/l. de manera similar, el aporte de un litro de suero a la (DQO) es de aproximadamente de 60,000mg/l. por esta razón es muy importante evitar su presencia en los vertimientos. Los vertidos de salmueras en la fabricación de quesos incrementan los sólidos disueltos (conductividad) y los cloruros de las aguas residuales.

Ángulo (2007), sostiene que grandes problemas ambientales asociados al sector lácteo tienen relación básicamente con los residuos líquidos y sólidos. Los residuos sólidos generados en el proceso productivo la mayoría pueden ser reciclados hacia otros sectores industriales; mientras que los lodos generados en la planta de tratamiento usualmente son dispuestos en vertederos o reutilizados como abono.

F. IMPACTOS PRODUCIDOS POR LOS CENTROS DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE

Creus (2001), la comercialización de leche en la actualidad en nuestro país se lo realiza a través de intermediarios de expendio de la leche líquida quienes llevan de los centros de acopio hasta las grandes empresas como el Ordeño, Rey Leche, Nutrileche, entre otras. Las fuentes de contaminación y degradación ambiental de nuestro Ecuador son diversas y han venido aumentando en forma acelerada a partir de la década de los 50.

Azas (2015), indica que el sector de las industrias lácteas se caracteriza por generar grandes volúmenes de aguas residuales, siendo este uno de sus principales problemas ambientales, aunque también se producen importantes cantidades de residuos, así como cierta incidencia en la calidad del aire, tanto por constituir un foco de contaminación acústica como por la emisión de sustancias

contaminantes. Este sector suele, por lo general, presentar un nivel tecnológico elevado como consecuencia del control sanitario tan exhaustivo al que se encuentra sometido y por la existencia de un mercado cada vez más competitivo, aún así su incidencia sobre el entorno se sigue dando. Así mismo, deberá incluir pruebas a nivel de planta piloto de otros métodos de tratamiento como por ejemplo trampas de grasa, procesos físico-químicos y biológicos, que pueden llegar a ser alternativas de tratamiento menos costosas que los lodos activados.

1. Impactos ambientales sobre las aguas

Aspiazu (2017), manifiesta que en la declaratoria de Impacto Ambiental en los últimos tiempos se incluyó el análisis del medio físico, biótico y socioeconómico, tomando para ello aspectos esenciales que puedan resultar directa o indirectamente afectados de modo significativo por la actividad industrial en este caso la industria láctea, y se ejecutó siguiendo los procedimientos y condiciones establecidas en la normativa ambiental vigente en el país. Uno de los principales problemas que genera la industria láctea es precisamente el deterioro de la calidad de las aguas. En cuanto a los principales efluentes que produce se pueden mencionar:

- Agua de limpieza de los equipos.
- Agua de enfriamiento.

Cruz (2010), explica que el agua puede estar contaminada con Coliformes u otras bacterias por lo que es conveniente analizarla periódicamente sobre todo después de periodos lluviosos, donde las probabilidades de alteración de este recurso hídrico suelen ser grandes y volviéndose no apta para la industria láctea. Prevenir el retroceso del agua por medio de bombas de alta presión, bebederos de agua, etc. deben ser equipados con válvulas u otros dispositivos de cierre para prevenir el reflujo de agua en el sistema de agua potable con la finalidad de evitar la contaminación del agua.

Guevara (2015), indica que la calidad del agua es variable de un lugar a otro; sin embargo, para lograr eficiencia en la limpieza y desinfección es importante conocer la concentración de sales, en particular la dureza, ya que de ello dependerá el tipo de soluciones detergentes y desinfectantes y dosis a utilizar. La dureza reduce la efectividad de los limpiadores y desinfectantes al reaccionar con ellos; y con el calentamiento forma capas que disminuyen la transferencia de calor dañando los equipos. Esto se puede mejorar con una vigorosa limpieza manual utilizando secuestrantes, o agua blanda, en el cuadro 2, se indica la calidad del agua para las plantas de lácteos.

Cuadro 2. CALIDAD DEL AGUA PARA LA PLANTA DE LÁCTEOS

CaCO ₃ (mg/l)	Interpretación
0 a 75	Agua suave
75 – 150	Agua moderadamente dura
150 – 300	Agua dura
> 300	Agua muy dura

Fuente: (Cardenas, 2010).

Aspiazu (2017), indica que existen datos de que por efecto de una dureza de hasta 600 mg / l. se requiere un 30% más de detergente líquido para lograr la misma calidad de limpieza que con agua suave. La dureza del agua se puede determinar por medio de kits comerciales. Los mayores aportes de contaminación de este tipo de industria en las aguas, son dados por los residuos líquidos que se originan principalmente en:

- El proceso de lavado y limpieza de tuberías y accesorios, los recipientes que transportan la leche y otros equipos.
- Los derrames de leche por fugas, sobre flujos, mal funcionamiento de equipos.
- El proceso de los subproductos de la elaboración de queso, yogurt, manjar, mantequilla, tales como el suero de leche.
- La limpieza a las instalaciones.

Creus (2001), Menciona que el 94% de los desechos líquidos se originan en los procesos de producción, ya sea de leche de consumo diario o en la producción de queso, yogurt, manjar, mantequilla; el 6% se origina en los desechos de limpieza de equipos e instalaciones. Para la evaluación del potencial contaminante de estos desechos, tres parámetros son los más importantes: la demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), los sólidos en suspensión totales (SST) y el pH; también se podrían incluir: la Demanda Química de Oxígeno (DQO), temperatura, fosfatos, el nitrógeno amoniacal, nitratos y cloruros. Si los desechos líquidos del procesamiento industrial de la leche se descargan sin ningún tratamiento a un río, acequia, quebrada, o un lago, estos desechos sufren una degradación biológica, con el consiguiente consumo del oxígeno del agua, esto puede causar la muerte de peces y plantas, así como condiciones anaeróbicas, del cuerpo receptor, con la presencia de malos olores.

2. Impacto sobre la atmósfera

Aspiazu (2017), menciona que la atmósfera terrestre ha sido siempre cambiante. No obstante, desde hace unos 200 años, la atmósfera está cambiando mucho más rápidamente que en el pasado. Los efectos evidentes de estos cambios incluyen:

- Depósitos ácidos por lluvia u otros mecanismos.
- Corrosión.
- Smog urbano.
- Debilitamiento de la capa de ozono en la estratósfera.

Azas (2015), reporta que las industrias lácteas emiten a la atmósfera los gases procedentes de las calderas utilizadas para la obtención de agua caliente y vapor de agua. El volumen de emisión permitido para estos gases viene regulado por las normativas estatal de protección atmosférica, siendo obligatorio para la empresa someterse a controles periódicos donde se compruebe que realmente no sobrepasa los límites establecidos, los centro de acopio son establecimientos destinado a la recolección de la leche procedente de los diferentes hatos ubicados

en sitios equidistantes al centro, con el fin de someterla a proceso de enfriamiento y después transportarla a las diferentes industrias lácteas para realizar su reconversión industrial.. Las principales emisiones que se generan son:

- Vapor de agua.
- Gases de combustión como dióxido de azufre (SO₂)
- Óxidos de nitrógeno (Nox),
- Monóxido de carbono (CO).

3. Impacto sobre el suelo

Castro (2016), manifiesta que directamente este tipo de industria no produce un daño sobre el suelo; sin embargo, de modo indirecto la incidencia sobre los mismos viene dada por:

- Los lodos de la depuradora.
- Restos de embalajes.

Guevara (2015), menciona que la operación de la planta procesadora de lácteos, producen impactos ambientales negativos al suelo producidos por los diferentes procesos de producción y que generan desechos sólidos, líquidos y gaseosos. El uso inadecuado del agua dentro de la planta de las queserías da origen a la presencia de aguas residuales que son provenientes de los procesos de enfriamiento y limpieza de equipos que son evacuadas por canales de cielo abierto hacia los terrenos aledaños que provocan la desertificación de la capa superficial de los suelos, es el componente sólido de la superficie terrestre en contacto e interacción con los fluidos que lo limitan, agua, atmósfera y con los seres vivos. Es imprescindible para producir la mayoría de los alimentos requeridos por la especie humana. Paralelamente, la flora y gran parte de la fauna también son dependientes del suelo y de su cuidado dependerá del bien estar del medio ambiente.

4. Impacto del ruido

Marriot (2008), señala que los focos de emisión de ruidos que se distinguen en el sector de las industrias lácteas son principalmente La zona de carga y descarga: Durante las operaciones de carga y descarga con frecuencia la mercancía sufre golpes que producen ruidos, o lo más común que se presenta es en la movilización de los vehículos que transportan la leche , muchas veces no es controlado su nivel de ruido y este es elevado sea por el mismo ruido del motor , el tubo de escape o al deslizarse las llantas sobre las superficies del centro de acopio, que muchas veces afecta directamente a las personas o fauna de la empresa.

5. Impactos sobre flora y fauna

Cardenas (2010), reporta los efectos de los gases de combustión de sustancias fósiles (óxidos de nitrógeno, de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos), en caso de autoabastecimiento de energía, se describe en el estudio correspondiente a la producción de vidrio y los efectos de materia orgánica y variaciones en el pH de agua. Facilita el sustento de los seres vivos y es el substrato para el desarrollo de los vegetales. Constituye el soporte de las construcciones antrópicas. Se desempeña como reserva de recursos minerales. Permite la disposición de residuos preferentemente sólidos provenientes de las actividades antrópicas.

G. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Pacurucu (2012), reporta que los elementos de una actividad humana que interactúan con el ambiente pueden denominarse aspectos ambientales. Cuando estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren connotación de impactos ambientales. Usualmente el Impacto Ambiental se define como el cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar, en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales (ecosistemas). Un impacto puede ser positivo o negativo cuando supere los

estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio personal, valoración económica o social, entre otros criterios.

- Impacto positivo: el impacto positivo es aquel admitido como tal por la comunidad científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación completa.
- Impacto negativo: es aquel cuyo efecto se traduce en pérdidas de valor naturalístico, estético, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica, geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

1. Impactos ambientales actuales y potenciales de la industria lechera

Núñez (2017), manifiesta que el impacto ambiental de la industria láctea está concentrado básicamente en la problemática de los Riles y de los lodos producidos en su tratamiento. La descarga de éstos, sin previo tratamiento a un curso de agua superficial se traducirá inevitablemente en un gran impacto ambiental, dependiendo obviamente de la carga contaminante y del caudal del cuerpo receptor. Si se implementa un tratamiento previo, no se tendrá ningún problema para la descarga de los residuos líquidos en las redes de alcantarillado público. Se entiende por tratamientos previos aquellos que permiten eliminar o reducir contaminantes del efluente sin efectuar un tratamiento total del agua. En el caso de lecheras, se refiere particularmente a eliminación de sólidos gruesos, molestos, finos y sedimentables, neutralización y eliminación de aceites y grasas. Por lo tanto, involucra procesos de tratamiento físico, y en algunos casos químicos todo dependerá del impacto ambiental que este causando ya puede ser negativo o positivo según las circunstancias que se este emanando los residuos en el medio.

2. Vertidos de las industrias lácteas

López (2015), deduce que estas aguas están constituidas en su mayor parte por diferentes diluciones de leche entera, leche tratada, mantequilla y suero de derrames obligados o accidentales; derrames que llegan al sistema de aguas residuales debido a un deficiente diseño o funcionamiento del proceso; restos de lavados que contienen productos químicos, alcalinos u otros utilizados para limpiar la leche de los recipientes, lo mismo que restos parcialmente caramelizados de depósitos. Las aguas residuales de las industrias lácteas, son generalmente, neutras o poco alcalinas, pero tienen tendencia a volverse ácidas muy rápidamente a causa de la fermentación del azúcar de la leche transformándose en ácido lácteo. Las aguas residuales del proceso de la leche contienen muy poca materia en suspensión (excepto el cuajo encontrado en las aguas residuales de la fabricación de queso) y sus efectos contaminantes son debidos a la demanda de oxígeno que se impone a la corriente receptora. Las aguas tienen un alto contenido en materia orgánica disuelta y por ello tienden a fermentar y tiene un olor fuerte, pero responde muy bien al tratamiento biológico.

H. ADMINISTRACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

López (2017), manifiesta en la industria láctea, de acuerdo con las características de su proceso productivo y su importancia socioeconómica, es estratégico establecer políticas, objetivos, normas y prescripciones relativos al medio ambiente. Esto es posible a través de un sistema de gestión medioambiental y la realización de las auditorías medioambientales que se le asocian. En la estrategia nacional se identifican los principales problemas ambientales del país, la afectación significativa que éstos producen sobre la salud, la calidad de vida del hombre, las actividades económicas priorizadas, los ecosistemas de alta fragilidad y su importancia económica y social. La identificación de los problemas ambientales del país permite jerarquizar su atención, dirigiendo hacia ellos los principales esfuerzos de la gestión ambiental, dentro del universo de los problemas existentes.

1. Revisión ambiental inicial (RAI)

Garcia (2013), señala que la revisión ambiental inicial (RAI) es un examen de los efectos razonablemente previsibles sobre el ambiente de una actividad de desarrollo propuesta. Es la identificación y documentación sistemática de los impactos ambientales significativos asociados directa o indirectamente con las actividades, productos y servicios que ofrece la organización. debe realizarse instantemente antes de la situación en el que se encuentra el comienzo del proceso.

2. Análisis de impacto ambiental y social (AIAS)

Mancheno (2013), predice y evalúa los posibles impactos positivos y negativos de un proyecto en el ambiente natural circundante y sobre los seres humanos que dependen de este medio ambiente, para incluir los efectos sobre la propiedad cultural, los pueblos indígenas y los reasentamientos involuntarios, así como también los impactos sobre la salud y la seguridad de los humanos en términos cuantitativos hasta donde sea posible. También pueden incluir impactos y efectos inducidos, indirectos y acumulativos, efectos que puedan predecirse de manera razonable o que pudieran estar relacionados.

3. Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

Beltran (2002), señala que es el análisis que identifica los impactos ambientales y sociales potenciales de un proyecto específico en su área de influencia; examina alternativas al proyecto, incluyendo medios de mejorar la selección de proyectos, su ubicación, planificación, diseño e ejecución con el propósito de prevenir, minimizar, mitigar o compensar impactos ambientales y sociales adversos y mejorar impactos positivos; e incluye un plan de administración ambiental, el que describe los procesos de prevención, mitigación y gestión de impactos ambientales y sociales adversos durante la ejecución de un proyecto. El alcance y nivel de detalle en una evaluación del impacto ambiental debe ser acorde con el impacto potencial del proyecto la Evaluación de Impacto Ambiental podemos

definirla: como un conjunto de técnicas que buscan; como propósito fundamental, un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

Taticuán (2015), indica que la evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento de política ambiental, adoptado actualmente en numerosas jurisdicciones (países, regiones o gobiernos locales), se reconoce en tratados internacionales, como un mecanismo potencialmente muy eficaz, de prevención de los daños ambientales y de promoción del desarrollo sustentable. El principio de actuar de forma preventiva en el campo ambiental, al ser incorporado a las legislaciones nacionales, modificando radicalmente los procesos, tanto públicos como privados, de toma de decisiones, seguimiento ambiental de proyectos y otras actividades para mejorar las actividades de una empresa, la finalidad de la EIA es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá.

4. Plan de administración ambiental (PAA)

Reyes (2012), indica que conocemos que el plan de administración ambiental describe las medidas de prevención, mitigación, seguimiento y medidas institucionales que deberán tomarse durante la ejecución de un proyecto con miras a eliminar impactos adversos, compensarlos, o reducirlos a niveles aceptables y mejorar los beneficios ambientales.

5. Análisis de alternativas

Urdaneta (2006), manifiesta que el análisis de alternativas compara sistemáticamente alternativas viables al lugar propuesto, tecnología, diseño y operación del proyecto – incluyendo la situación “sin proyecto” en términos de su potencial impacto ambiental y social; la viabilidad de mitigar estos impactos; su capital y costos recurrentes; su conveniencia bajo las condiciones locales; y sus requerimientos institucionales, de capacitación y seguimiento. Para cada una de las alternativas, cuantifica los impactos ambientales y sociales en la medida de lo posible y conlleva valores económicos donde es factible.

I. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE

Aspiazu (2017), señala que una vez tomada la decisión de realizar el proyecto, se pasó a la fase de recolección de información, acerca del proyecto y del medio afectado (Línea Base), posteriormente procederán a la valoración del inventario realizado, y al cruce de impactos con elementos del proyecto, (matrices), para concluir con un Plan de Manejo Ambiental, que consistirá en establecer medidas correctivas y preventivas para los posibles impactos, que se puedan presentar.

Marriot (2008), menciona que un Plan de Manejo Ambiental está orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención, mitigación y control de los potenciales impactos al ambiente y a los habitantes asentados en el área de influencia directa del proyecto se ha preparado. El PMA se ha formulado de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos ambientales y considerando las características tanto del medio natural como del medio socioeconómico y cultural, así como las características específicas del proyecto. Bajo este marco metodológico el contenido del PMA, abarca los siguientes programas:

- De Control y Prevención de Impactos; partiendo del criterio de que siempre es mejor prevenir y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y sociales, que mitigarlos o corregirlos, se presenta un conjunto de lineamientos prácticos y listas comprobatorias para cada actividad y alteración ambiental del proyecto.
- De Mitigación; con propósito de reducir la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un impacto ambiental.
- De Contingencias, destinado a proporcionar una rápida y efectiva respuesta a la posible presencia de eventos emergentes, como pequeños derrames de combustibles y/o aceites lubricantes e incendio.

- De Monitoreo, orientado a la obtención de información analítica destinada a determinar los criterios, frecuencias y lugares de muestreo de descargas de vertimientos, emisiones y sitios de disposición temporal de desechos sólidos, dentro este identificar e implementar el contenido mínimo de conocimiento para que los empleados y contratistas, lleven adelante las tareas específicas de operación, y de manejo ambiental en forma compatible con el ambiente social y natural.

Tapia, L. (2015), indica que el Plan de Manejo Ambiental es un documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental, consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto. El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto, tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes, y el cumplimiento de los planes de manejo, contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolución según lo establecido en la documentación, que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de las actividades o proyecto propuesto proporciona información, para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental, y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo.

García (2012), manifiesta que la línea base permite desarrollar un marco de referencia, para poder controlar adecuadamente los cambios medioambientales. Generados durante y después de la actividad de un proyecto, para ello, claro está, la investigación de línea base, tiene que ser realizada, "antes" que la actividad en cuestión, haya afectado significativamente al medioambiente o también se pueda determinar el grado de afectación de dicha empresa para la zona que esta siendo evaluada en trascurso de la línea base inicial. Dicho en palabras simples; la línea base nos permite conocer cuál es la situación ambiental, de una determinada zona o región, "antes" de que una actividad introduzca modificaciones en el medioambiente.

1. Línea base del estudio de impacto ambiental

Zambrano (2014), Se entiende por línea de base, al considerarse los estudios de impacto ambiental, a la descripción de la situación actual, en la fecha del estudio, sin influencia de nuevas intervenciones inotrópica, en otras palabras, es la fotografía de la situación ambiental imperante, considerando todas las variables ambientales, en el momento que se ejecuta el estudio.

Tapia, L. (2015), indica que el Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto, tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes, y el cumplimiento de los planes de manejo, contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolución según lo establecido en la documentación, que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de las actividades o proyecto propuesto proporciona información, para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental, y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo.

J. LA ECONOMÍA AMBIENTAL

Viracucha (2016), la política ambiental que se pone en práctica en la mayor parte de los países, tiene sus raíces en la economía ambiental, rama relativamente joven de la economía neoclásica que hereda de ésta los supuestos que subyacen en el modelo de equilibrio general competitivo: una sociedad simétrica (sin clases), comportamiento “racional” de los agentes, presencia de una “dotación inicial” que no cuestiona los problemas de distribución y, competencia perfecta. En el pasado, los modelos de desarrollo clásico, neoclásico y sus variantes modernas, así como el esquema marxista de reproducción, ignoraron las múltiples funciones de la naturaleza en el proceso de desarrollo.

Castro (2016), indica que a partir del instrumental analítico que proporcionan el análisis insumo-producto, los conceptos de optimización, la economía de los recursos no renovables, del reciclaje y la conservación y la cuestión de los límites

al crecimiento, la economía ambiental ha contribuido a poner de relieve tres cuestiones de gran importancia:

- Que aun aceptando los supuestos extremos de la teoría económica neoclásica, el mercado “falla” porque no es capaz de asignar eficientemente los recursos en presencia de “externalidades” .
- Que es precisamente la “racionalidad” del mercado y los procesos de especialización, sustitución y globalización que impulsa, la que ha llevado a los recursos naturales a un grave deterioro y a estar bajo constante amenaza, .
- Que hay un problema irresoluble de intransferibilidad de metodologías y técnicas generadas en el Norte, para la evaluación económica de los recursos naturales y la biodiversidad, cuya abundancia y riqueza se concentran en los países del Sur, especialmente en la franja intertrópicos, donde también está concentrada la pobreza. El Pago aporta a la economía ambiental uno de sus conceptos más importantes: el de “externalidad”.

Cardenas (2010), menciona que el tema de las externalidades positivas o negativas, presente en la teoría económica desde 1920, pero no identificado con problemas ambientales sino hasta la década de los sesenta, sienta las bases para establecer la diferencia entre los costos privados y los públicos. Con el tiempo, el significado de externalidad cambió y en la actualidad se acepta como sinónimo de efectos externos en la esfera de la producción y el daño ambiental. La contaminación ocasionada por un productor, que tiene como efecto incrementar los costos de otros productores, lleva a una situación donde los equilibrios de mercado son ineficientes y el primer teorema de la economía del bienestar, el “óptimo de Pareto”, no se cumple. Para algunos autores este es el caso más importante de una externalidad.

Viracucha (2016), manifiesta que, en la práctica, identificar y valorar las externalidades es una tarea muy difícil, especialmente porque la mayoría de los bienes ambientales pertenecen a la categoría de “bienes públicos”, para los

cuales no existe un valor de mercado. En presencia de contaminación (un costo para otros), el precio de equilibrio no refleja el costo total de producción, pues no incluye el costo social. “Internalizar” los costos sociales requiere la intervención del gobierno a través de leyes, regulaciones e impuestos, creando mercados para la contaminación o asignando derechos de propiedad. Todo esto se conoce como política ambiental.

1. Los instrumentos de la política ambiental

Castro (2016), señala que la protección ambiental implica la intervención de los gobiernos en la economía, pero resulta difícil establecer el grado y la naturaleza de dicha intervención. A nivel mundial la política ambiental toma fuerza a partir de los años setenta con la conferencia de Estocolmo (1972) y de 1983 con el informe de la Comisión Brundtland. El congreso de Río de Janeiro en 1992 marcó otro cambio importante en la política ambiental a nivel global, dado que los países del sur global tomaron mayor protagonismo y por primera vez se llegó a establecer metas concretas. En la actualidad la política ambiental en los diferentes países ha sido encaminada a buscar el desarrollo sustentable, es decir, un equilibrio entre la sociedad, la economía y el ambiente. La política ambiental propone una serie de instrumentos de reestructuración de los mercados para que los bienes y servicios ambientales entren de una manera más eficiente, bajo dos enfoques: uno directo, basado en regulaciones (“comando y control” o normas) y otro indirecto representado por los incentivos de mercado donde se incluyen los impuestos pigouvianos, los derechos de propiedad, y la creación de mercados. Pueden diferenciarse dos grandes grupos de instrumentos de política ambiental:

Zambrano (2014), menciona que un primer conjunto de instrumentos “tradicionales”, se basan en leyes o reglamentaciones dictadas por el poder público que buscan modificar el comportamiento de los agentes económicos en materia de emisiones. Estos instrumentos suponen una relación jerárquica entre el “regulador” y el “regulado”, donde el primero puede imponer objetivos e instrumentos de política al segundo. Este grupo comprende:

- Regulaciones que imponen límites o normas a ser respetados por los agentes (por ejemplo, normas de calidad de agua o de efluentes, zonificación, etc.). Estas regulaciones muchas veces imponen, para cada industria, el uso de las "mejores tecnologías disponibles, que no impliquen excesivos costos económicos" (expresión que, en inglés, se identifica por la sigla BATNEEC) para reducir las emisiones. En la práctica, estos requisitos son generalmente implementados con la autorización de operación de nuevas plantas industriales.
- Sistemas de responsabilidad legal, generalmente aplicados para garantizar compensación ante la ocurrencia de accidentes ambientales. Muchas veces, estos instrumentos implican la asignación de derechos (a la compensación) y el establecimiento de normas (por ejemplo obligación de contratar seguros contra riesgos ambientales), aunque a menudo también Instrumentos de Política Ambiental Documento preliminar para discusión incluyen señales económicas (por ejemplo, la introducción del criterio de negligencia para brindar los incentivos correctos a la prevención tanto del lado del causante como por parte de las víctimas).

2. Acuerdos voluntarios para el control de las emisiones industriales

Castro (2016), reporta que dejando a salvo la indiscutible preeminencia de las leyes y la potestad sancionadora como instrumentos principales de toda política pública de protección del medio ambiente, los denominados acuerdos voluntarios, a través de ellos, las empresas se comprometen a alcanzar determinados objetivos ambientales, más allá de lo requerido por las leyes ambientales. Un inventario reciente da cuenta de más de 300 acuerdos voluntarios, solamente en la Unión Europea (OCDE, 1999). Los acuerdos voluntarios (AV) comprenden:

- Acuerdos negociados, que son el producto de una negociación entre el gobierno y las empresas sobre los objetivos ambientales a alcanzar. A veces estos acuerdos pueden también incluir terceras partes, tales como las

comunidades locales y/o organizaciones no gubernamentales (ONGs) tales como movimientos ecologistas.

- Programas voluntarios donde los gobiernos fijan objetivos ambientales a ser alcanzados por el programa y las empresas eligen voluntariamente si participar o no. los acuerdos voluntarios constituyen verdaderos instrumentos de política ambiental, ya que involucran convenios o contratos entre los poderes públicos y las empresas (ya sea firmas individualmente o a través de sus respectivas cámaras empresariales).
- Como instrumento normal a utilizar por las Administraciones en el ámbito intracomunitario: como veremos más adelante, las Administraciones central, regional y/o local de cada Estado miembro, en su papel de protectoras del entorno, tienen ya cierto bagaje histórico en el uso de medios paccionados de actuación. Ha sido en esta esfera donde su uso ha sido más aconsejado y estudiado por la Unión, en materia de residuos, emisiones, reducción de contaminantes, etc. La euforia que sus alabadas virtudes ha desatado ha sido refrenada, en buena lógica, por las imposiciones de respeto a las normas de libre competencia y libre tránsito de mercancías del TCE. Debe mencionarse también que ha quedado expedita en el ámbito comunitario la posibilidad de que las consideraciones ambientales puedan insertarse en la normativa sobre contratos públicos

3. Instrumentos de promoción de la producción limpia

Perafán (2013), manifiesta que para la promoción de la producción limpia (por ejemplo, de tecnologías que permiten el reciclado de materias primas o insumos y por ende reducen las emisiones e inclusive los costos de producción) se utiliza un gran número de instrumentos (que suelen aplicarse asimismo para el control de la contaminación o para fomentar la innovación tecnológica). Cabe citar los siguientes:

- Campañas de difusión de información sobre tecnologías de producción “más limpias”.
- Promoción del uso de auditorías ambientales, a través de las cuales las empresas pueden identificar “derroches” cuya corrección les permitiría eventualmente reducir sus costos de producción.

Aspiazu (2016), reporta que los programas voluntarios, son también muy utilizados para la promoción de la producción limpia. Por ejemplo, el sector público organiza campañas de difusión de información sobre tecnologías “más limpias” y otorga subsidios u otros incentivos para que las firmas participantes se comprometan a adoptarlas. En este caso se trataría de una combinación de un instrumento económico (subsidio a la innovación tecnológica) y la promoción de tecnología a través de un acuerdo voluntario.

K. MATRIZ DE LEOPOLD

Rodríguez (2016), manifiesta que la matriz de Leopold, es un procedimiento para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto de desarrollo y, por tanto, para la evaluación de sus costos y beneficios ecológicos. Esta evaluación constituye una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). La matriz de Leopold (ML) fue desarrollada en 1971, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969. La ML establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. La matriz de Leopold surge además como una herramienta preventiva, buscando la forma de evitar o minimizar los efectos ambientales producto de cualquier actividad. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto. La matriz de Leopold es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz con columnas representando varias actividades que ejerce un proyecto (por ejemplo desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo, etc), y en las filas se representan varios factores ambientales que

son considerados (aire, agua, geología...) La evaluación del impacto ambiental es la penúltima de una serie de pasos o etapas que se describen a continuación:

- Declaración de los objetivos del proyecto.
- Análisis de las posibilidades tecnológicas para lograr el objetivo.
- Declaración de una o varias acciones propuestas, incluyendo alternativas, que puedan causar impacto ambiental.
- Descripción de las características y condiciones del medio ambiente, antes del inicio de las actividades.
- Descripción de las acciones propuestas, incluyendo un análisis de costos y beneficios.
- Análisis de los impactos ambientales de las acciones propuestas.
- Evaluación de los impactos de las acciones propuestas sobre el medio ambiente.
- Resumen y recomendaciones

García (2012), reporta que la matriz de Leopold tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales. El número de acciones que figuran en el eje horizontal es de 100. El número de los factores ambientales que figuran en el eje vertical es de 88. Esto resulta en un total de 8,800 interacciones. En la práctica, sólo algunas de las interacciones involucran impactos de tal magnitud e importancia para justificar un tratamiento detallado. La manera más eficaz de utilizar la matriz es identificar las acciones más significativas. En general, sólo alrededor de una docena de acciones fueron significativas. Cada acción se evalúa en términos de la magnitud del efecto sobre las características y condiciones medioambientales que figuran en el eje vertical. Se coloca una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa. La discusión en el texto del informe deberá indicar si la evaluación es a corto o a largo plazo.

López (2015), manifiesta que para la elaboración de las matrices de Leopold se evalúan las casillas marcadas más significativas, y se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor). Asimismo, se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos. El siguiente paso es evaluar los números que se han colocado en las casillas.

García (2012), Menciona que es conveniente la construcción de una matriz reducida, la cual consiste sólo de las acciones y factores que han sido identificados como interactuantes. Debe tomarse especial atención a las casillas con números elevados. El alto o bajo número en cualquier casilla indica el grado de impacto de las medidas. La asignación de magnitud e importancia se basa, en la medida de lo posible, en datos reales y no en la preferencia del evaluador. La matriz de Leopold constituye un resumen del texto de la evaluación del impacto ambiental. La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores. La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos.

1. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales

Reyes (2012), manifiesta que para identificar los impactos ambientales causados por las plantas de acopió de leche, se empleara los diagnósticos ambientales sectoriales con todas las observaciones posibles de dicho lugar donde se encuentre afectando al medio ambiente y este causando impacto negativo conjuntamente nos coadyuvaremos con la bibliografía del sector. Con la información recolectada, se determinó el flujo de entradas y salidas de materia primas, y se establecerán los aspectos ambientales característicos de esta actividad productiva y sus impactos durante cada uno de sus procesos a llevarse a cabo dentro de la empresa. Continuamente se fue avanzando el diagnóstico se organizó toda la información proporcionada en una matriz donde se relacionarán todo el proceso seguido de las áreas en la planta:

- Las acciones del proceso de desarrollo y operación.
- Los impactos potenciales agrupados en los componentes ambiental, social y legal.

Zambrano (2014), indica que la evaluación ambiental nace como una herramienta de protección ambiental que, apoyada por la institucionalidad acorde a las necesidades de los distintos países, fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, incorporando nuevas variables para considerar en el desarrollo de los proyectos de inversión. la valoración para determinar cuál impacto tiene mayor significación, se realizó teniendo en cuenta tres criterios cada uno de los cuales fue valorado en dos componentes

- El criterio legal valorado por existencia y cumplimiento.
- El criterio ambiental valorado por frecuencia y severidad.
- El criterio de las partes interesadas, valorado por existencia y gestión.

Reyes (2012), menciona que cada criterio tendrá el mismo peso en la calificación final y cada componente de valoración se calificó con 1, 2 ó 3. Una vez se asignará la calificación de los componentes en cada impacto, se multiplicaron para obtener el valor del criterio y al final, se sacó un total con la suma de los valores obtenidos para cada uno de ellos. Con este total se podrá establecer el valor de significancia del impacto dentro del proceso productivo y de esta manera, puntuaciones entre 3 y 11 fueron consideradas no significativas, y significativas las superiores a 12. La evaluación del impacto ambiental es, por tanto, una de las herramientas de protección ambiental que, al ser apoyada por una institucionalidad apropiada a las necesidades de los distintos países, contribuye a fortalecer el proceso de tomar decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, incorporando nuevos factores y variables a considerar en el análisis global para que la valoración sea certificada y valedera desde el punto de vista ambiental el cual el lugar investigado se podrá determinar su instancia que tiene con el medio ambiente . En el cuadro 3, se presenta los criterios de valoración de impactos ambientales que se aplicaran para este caso.

Cuadro 3: CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Criterio	Valoración	Puntaje	Descripción
Legal	Existencia	1	No existe
		2	Existe y no está reglamentado
		3	Existe y está reglamentado
	Cumplimiento	1	No aplica
		2	Cumple
		3	No cumple
Ambiental	Frecuencia	1	Frecuencia menor $< 25\% = 1$
		2	Frecuencia media $> 25\% < 75\% = 2$
		3	Frecuencia mayor $> 75\% = 3$
	Severidad	1	Baja = 1 si P = baja y Z = puntual
		2	Media = 2 si P = media y Z = veredal
		3	Alta = 3 si: P = alta y Z = municipal, veredal o puntual
Partes interesadas	Existencia	1	No aplica
		2	No hay exigencia
		3	Si hay exigencia
	Gestión	1	No aplica
		2	No hay gestión
		3	Sí hay gestión

1 Frecuencia: Tiempo del impacto (en días) / 365 días *100

P= Peligrosidad y Z = Cubrimiento o área del impacto

Fuente: Ministerio del Ambiente. (2016).

L. FORMULACIÓN PARA UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Rodríguez (2016), señala que el Plan de Manejo Ambiental pretende el establecimiento de un compromiso en el cual la empresa manifieste conocer los efectos nocivos potenciales de su actividad y a la vez, adopte un plan de cumplimiento para mantener todas las actividades relacionadas con su proceso industrial dentro de los parámetros ambientales existentes que exige la legislación aplicable, las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de

acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente los programas que se recomienda incluir en un Plan Ambiental son:

1. Programa de prevención

Reyes (2012), manifiesta el programa de prevención contiene las medidas de primera respuesta ante posibles situaciones de emergencia que podrían suscitarse o ante acciones perjudiciales que puedan poner en peligro al ambiente o la seguridad del personal. Su propósito es compilar las medidas y los procedimientos a aplicarse de antemano para prever y responder a las probables eventualidades negativas durante la puesta en marcha de las actividades en una empresa.

2. Programa de mitigación

Flores (2015), menciona La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, o disminuir los impactos negativos que ciertas actividades puedan generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

3. Programa de medidas compensatorias

Mancheno (2013), manifiesta en los casos de impactos negativos significativos que no pueden mitigarse, habrá de diseñarse medidas o acciones mediante las cuales se propende restituir los impactos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de

un escenario similar al deteriorado, en el mismo lugar o en un lugar distinto al primero.

4. Programa de seguimiento y monitoreo

Aspiazu (2017), manifiesta el programa de seguimiento y monitoreo ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección contenidas en el Plan de Manejo Ambiental. El seguimiento, tanto de las actividades realizadas, como de los impactos generados, puede considerarse como uno de los más importantes componentes de la planificación. El monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental consiste en la cuantificación, evaluación y reporte de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las medidas adoptadas para lograr el desempeño eficiente, limpio, seguro y sostenible de las cadenas productivas y comerciales del establecimiento industrial.

5. Programa de capacitación

Aspiazu (2016), señala que el programa de capacitación busca definir las necesidades de formación de los integrantes de la organización y calendarizarlas. Es recomendable que se identifiquen las necesidades de capacitación, principalmente de aquel personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo sobre el medio ambiente. Ello implica que esta instrucción podría ser más intensiva para el personal cuyas funciones sean ambientalmente claves para reducir el impacto ambiental. Es un proceso por el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral. Como componente del proceso de desarrollo de los Recursos Humanos, la capacitación implica por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a lograr la integración del colaborador a su puesto en la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral en la empresa.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación tuvo lugar en el Centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, situada en la comunidad Hualcanga la Dolorosa del Cantón Quero en la Provincia de Tungurahua. A una altitud de 3038 msnm, su Latitud: S 1° 30' / S 1° 20' y Longitud: W 78° 45' / W 78° 30. Las condiciones meteorológicas donde se efectuó el trabajo experimental se detalla en el cuadro 4.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN QUERO.

PARÁMETRO	VALOR
Temperatura	12°C hasta los 18 °C
Altitud	3.038 m.s.n.m.
Precipitación	500 a 600 mm
Humedad Relativa	76.3%

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón QUERO (2017).

El estudio tuvo una duración de 65 días, distribuidos en el levantamiento de la línea base, recolección de muestras, Identificación del aspecto ambiental, definición y diseño de indicadores ambientales, propuestas ambientales, entre otras.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que se consideraron dentro del presente trabajo, experimental estuvieron constituidas por las muestras de los residuos sólidos, y líquidos a la entrada y salida de los diferentes procesos en el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

1. De campo

- Vasos plásticos esterilizados para la toma de las muestras.
- Registros de campo.
- Guantes.
- Cinta adhesiva.
- Esferográfico y/o marcador.
- Libreta de Campo.
- Cámara fotográfica.
- Sistema de Posicionamiento Global, (GPS).
- Botas de caucho.
- Equipo de protección.
- Cooler.

2. De laboratorio

- Microscopio.
- Balanza eléctrica.
- Colador.
- Espátula.
- Pinzas.
- Vasos plásticos desechables.
- Pipetas Pasteur.
- Probeta de 100 ml.
- Porta y cubre objetos.
- Mesa de laboratorio.
- Reactivos.
- Buretas.
- Matraz.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Por tratarse de un estudio de diagnóstico de la contaminación e impacto ambiental, del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, no se consideraron ni tratamientos ni repeticiones en tal virtud no se ajusta a un Diseño experimental, sino que respondió a un análisis de las muestras compuestas de los residuos líquidos y sólidos, que fueron recolectados a la entrada y salida de la Planta.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron en el presente estudio fueron:

- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) del agua.
- Demanda química de oxígeno (DQO) del agua.
- pH. del suelo
- Conductividad eléctrica del suelo y agua
- Revisión Ambiental Inicial (RAI)
- Matriz cualitativa
- Matriz cualitativa entre los procesos industriales y el ambiente (leopold modificada)

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Por ser una investigación basada en la observación y el muestreo, se aplicó una Estadística descriptiva y además para la discusión de los resultados se calculó:

1. Medidas de tendencia central

- Medias.
- Medianas y
- Modas.

2. Medidas de dispersión

- Varianza.
- Desviación estándar.
- T student

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para elaborar el diseño de un plan de manejo ambiental del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, del Cantón Quero, Comunidad Hualcanga la Dolorosa se ejecutó el siguiente procedimiento:

- Primeramente, se realizó visitas de observación, documentación fotográfica, entrevistas al personal que laboran en el centro de acopio, con el fin de recabar información que permitió la elaboración de la línea base y lista de chequeo de los procesos que realizan cotidianamente y que sirvió para identificar los componentes tanto bióticos como abióticos del centro de acopio de leche.
- Seguidamente se efectuó el diagnóstico ambiental o revisión ambiental inicial (RAI) para realizar una radiografía del desempeño ambiental del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, en un momento particular en el tiempo. Involucró la recolección de la información sobre el consumo de recursos, las descargas al medio ambiente y las prácticas de gestión existentes en la organización para controlar los impactos ambientales asociados a sus operaciones
- Una vez efectuado la Revisión Ambiental Inicial (RAI), del centro de acopio y enfriamiento de leche se formuló acciones de remediación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por la actividad de los procesos realizados del centro de acopio y enfriamiento de leche, sobre los elementos ambientales, para la ejecución de las matrices modificadas de Leopold, que tendrá como objetivo obtener la calificación ambiental final.

- Posteriormente cada 15 días se procedió a la toma de muestras las cuales fueron de aproximadamente 200 cm³ de los líquidos residuales tanto a la entrada como a la salida del centro de acopio y enfriamiento de leche, en vasos esterilizados, con las manos debidamente protegidas por guantes estériles, luego fueron tapados, identificados y transportados por medio de una caja térmica al Laboratorio de Técnico de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, donde se realizó los respectivos análisis del control de la calidad.
- La toma de las muestras del agua, se realizó cada 15 días, durante dos meses es decir un total de 4 muestras, tanto a la salida como a la entrada del centro de acopio y enfriamiento de leche.
- En cuanto a la toma de muestra del suelo se realizó uno al inicio y uno al final del trabajo es decir 2 muestras totales durante 2 meses, para luego posteriormente ser analizadas en el laboratorio.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología que se aplicó para cada una de las mediciones experimentales fueron:

1. **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)**

La demanda bioquímica de Oxígeno es la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para estabilizar la materia orgánica carbonosa que existe en la muestra, el procedimiento que se utilizara fue el siguiente:

- Se preparó la solución madre, se adicionó 1 ml de cloruro férrico, más 1 mL, de cloruro de magnesio, más 2 mL de una solución de pH 7.
- Luego se tomó 250 ml, de esta solución y se aforó con agua destilada (750 ml), esta solución a continuación se procedió a llenar en los 2 embudos Winkler, el uno se guardó para ser analizado dentro de 5 días y en el otro se adicionó 1 ml de sulfato manganoso, transcurrido 10 minutos se añadió ácido

sódico 1 ml, dejar en reposo; transcurrido este tiempo se agregó 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y se agitó con el fin de diluir el precipitado.

- A continuación, se procedió a transvasar el precipitado a un Erlenmeyer de 500 mL, titular con tío sulfato de sodio a 0.025 N hasta que, de una coloración amarillo, en este momento se adicionó de 5 a 10 gotas de almidón, dando una coloración azul oscura, seguir titulando hasta que la solución se vuelva incolora, a los 5 días hacer lo mismo con el otro embudo Winkler.

2. Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La Demanda Química de Oxígeno correspondió a la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica mediante la utilización de un fuerte oxidante químico en un medio ácido para lo cual se utilizó dicromato de potasio como oxidante.

Luego se colocó 25 ml, de muestra en un balón de reflujo, y se adicionó 10 ml, de dicromato de potasio a 0.025 N, posteriormente se adicionó 30 ml de ácido sulfúrico concentrado, y se adicionó 1 g, de sulfato de plata, posteriormente se agregó núcleos de ebullición y sometió a reflujo en un lapso de 2 horas, luego se apagó el equipo, y se adicionó 100 ml de agua destilada, se dejó enfriar y titular con ferro sulfato de amonio a 0.25 N.

3. pH del suelo

Es la expresión cuantitativa de la acidez o alcalinidad de una solución, un suelo u otro medio. La escala abarca de 0 a 14, correspondiendo la 23 neutralidad a un pH 7: el pH inferior a 7 indica acidez, y el superior a 7 alcalinidad. Se midió una cantidad definida de suelo seco y molido y se colocó en un vaso de extracción. Se agregó agua desionizada en proporción 1:25 y se agitó durante 10 minutos.

Procedimiento Analítico. El pH-metro debía ser calibrado previamente con las soluciones buffer de pH 4.00, 7.00 y 10.00. Luego, se introdujo el electrodo en la muestra y se procedió a realizar la lectura de pH.

4. Conductividad eléctrica

La muestra seca a $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y < 2 mm de lodo o de suelo se extrae con agua a $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en relación muestra: agua de 1:5 para disolver las sales. En el extracto filtrado se midió la conductividad eléctrica (CE) corregida a 25°C . Este método fue aplicable a todos los tipos de suelos y a los lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas.

La conductividad se definió como la capacidad de una sustancia de conducir la corriente eléctrica y es lo contrario de la resistencia. La unidad de medición utilizada comúnmente fue el Siemens/cm (S/cm), con una magnitud de 10 elevado a -6, es decir microSiemens/cm ($\mu\text{S/cm}$), o en 10 elevado a -3, es decir, miliSiemens (mS/cm). La conductividad del agua se midió en:

- Agua pura: $0.055 \mu\text{S/cm}$
- Agua destilada: $0.5 \mu\text{S/cm}$
- Agua de montaña: $1.0 \mu\text{S/cm}$
- Agua para uso doméstico: 500 a $800 \mu\text{S/cm}$
- Máx. para agua potable: $10055 \mu\text{S/cm}$
- Agua de mar: 52 mS/cm

En el caso de medidas en soluciones acuosas, el valor de la conductividad fue directamente proporcional a la concentración de sólidos disueltos, por lo tanto, cuanto mayor fue dicha concentración, mayor fue la conductividad. La relación entre conductividad y sólidos disueltos se expresa, dependiendo de las aplicaciones, con una buena aproximación por la siguiente regla:

- Grados ingleses
- Grados americanos

$\mu\text{S/cm} = 1\text{ppm}$ o $2 \mu\text{S/cm} = 1 \text{ ppm}$ (partes por millón de CaCO_3)

Donde $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$ es la unidad de medida para sólidos disueltos.

5. Revisión ambiental Inicial (RAI)

La revisión ambiental inicial (RAI) fue una herramienta básica para identificar los aspectos ambientales presentes en el Centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ y determinar los procedimientos actuales que se están realizando, en base a ello conocer la interrelación con el medio ambiente, la norma ISO 14001 recomienda su realización a fin de establecer las bases para comenzar el desarrollo y posterior implantación de un plan de manejo ambiental, permitiendo formular una política ambiental adecuada a las características concretas de cada empresa: los pasos a seguir fueron.

- Realizar una observación para conocer el estado actual de una actividad o instalación, conforme a las normas de aplicación en el ámbito ambiental.
- Se debió informar de las responsabilidades que asumen las personas en los nuevos marcos legislativos.
- Posteriormente se identificó, los componentes tanto bióticos como abióticos que forman el ecosistema de la explotación.
- Se identificó las políticas de la empresa, organigrama estructural, posibles impactos y sobre todo la problemática ambiental del sector.
- Se valoró las fuentes de emisión de residuos contaminantes y su efecto sobre el agua, y suelo circundante dentro de la empresa.
- Se planteó la línea base para la posterior evaluación dentro del Plan de manejo ambiental.

6. Matriz cualitativa y cuantitativa entre los procesos industriales y el ambiente (Leopold modificada)

Para medir cuantitativamente y cualitativamente el grado de contaminación e impacto ambiental, se utilizó la matriz de criterios de evaluación, que se basa en

un cuadro de doble entrada cuyas columnas estuvieron encabezadas por las mediciones experimentales consideradas, y cuyas entradas por filas estaban ocupadas por la relación de acciones que causen el impacto; ambas listas de factores y acciones tenían carácter de listas de chequeo entre las que hay que seleccionar los relevantes para cada caso. A la hora de caracterizar el impacto, se basó en los siguientes criterios:

- Presencia (Notable/Mínima).
- Carácter genérico (+/-).
- Tipo de acción (directa/indirecta).
- Sinergia (simple/acumulativo/sinérgico).
- Temporalidad (corto/medio/largo plazo).
- Duración (temporal/permanente).
- Reversibilidad (Reversible/irreversible).
- Recuperabilidad (Recuperable/Irrecuperable)
- Continuidad (Continuo/ Discreto).
- Periodicidad (Periódico/Aperiódico).

La valoración se realizó con la siguiente clasificación:

- Compatible: de rápida recuperación sin medidas correctoras.
- Moderado: la recuperación tarda cierto tiempo, pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples.
- Severo: la recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras más complejas.
- Crítico: supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras (este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hacen inviable un proyecto y lo paran).

Para asignar valores se tomó como referencia las siguientes puntuaciones:

- (E) Extensión (puntual o amplia, con valores de 1, 3, 5).

- (D) Distribución (puntual o continua, con valores de 1 y 0.5).
- (O) Oportunidad (oportuna o inoportuna, con valores de 1 y 2).
- (T) Temporalidad (Infrecuente, frecuente y permanente, con valores de 0.5, 1 y 2).
- (R) Reversibilidad (reversible e irreversible, con valores de 1 y 2).
- (S) Signo (+ ó -).
- (M) Magnitud (baja, media, alta, con valores de 1, 3, 5).

Con estos valores se calculó el Índice Total de Impacto (IT), que tiene la siguiente fórmula: $IT = [(M \cdot T + O) + (E \cdot D)] \cdot R \cdot S$

Que se valora en:

- Mayor a 75 Crítico.
- 50 - 70 Severo.
- 25 - 50 Moderado.
- Menor a 25 Compatible.

7. Matriz Causa efecto

Estas Matrices consistieron en una tabla de doble entrada, en la cual en la primera columna se indica las actividades o acciones del proyecto y en cada una de las otras columnas se indica los factores ambientales que pueden ser afectados por la acción respectiva. De esta forma, en la intersección de una fila de la primera columna (acciones) con una de las otras columnas (factores ambientales), se puede indicar, según el caso, algunas de las siguientes características cualitativas de un impacto ambiental de tal manera que se resalten las mas importantes tomando en cuenta que estén causando impactos negativos sobre la biodiversidad del medio ambiente. Los factores ambientales que se consideran en las Matrices Causa - Efecto Específicas, son los siguientes:

- Factores Físicos: Aire (calidad), suelo (uso y calidad), agua (cantidad y calidad).
- Factores Biológicos: Flora y Fauna (número de especies diferentes, de cada especie y en algún estado de peligro).
- Factores Preceptuales: Paisaje (calidad, visibilidad, fragilidad), Socio-Económicos (nivel)
- Histórico – Culturales (Existencia de Monumentos Nacionales, Zonas Protegidas, característica cultural específica).

La Nomenclatura a utilizar fue

- Importancia: la importancia del impacto estuvo caracterizada por el color de la celda, según la siguiente clasificación,
- Impacto negativo importante: ROJO
- Impacto positivo: VERDE
- Impacto negativo medio o alerta de posible impacto importante: AMARILLO

La Magnitud fue:

- 1 a 2 no se aprecia;
- 3 a 4: se aprecia, pero es baja;
- 5 a 6: requiere analizar y considerar medidas de mitigación;
- Mayor a 7: puede significar conflictos en el desarrollo del proyecto y requiere de análisis o estudios más detallados.

Tiempo fue determinado de acuerdo a las siguientes premisas:

- Temporal (T) si la duración está dentro del período de construcción en este caso esta acorde con lo estipulado;
- Permanente (P) si el impacto es durante la operación o de tal forma es punto importante de impacto negativo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

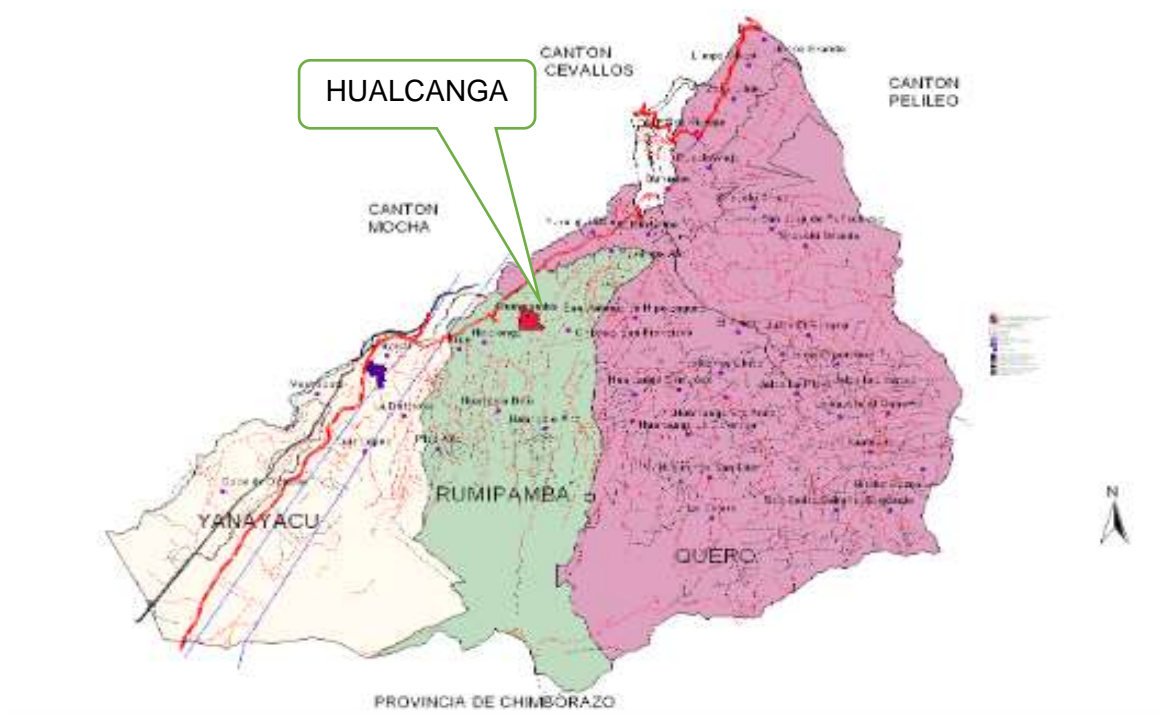
A. PLANTEAMIENTO DE LA LINEA BASE

1. Presentación de la empresa

El centro de acopio y enfriamiento de Leche “APROLEQ” se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, cantón Santiago de Quero, parroquia Hualcanga en la comunidad de Hualcanga La Dolorosa, aproximadamente a 6 km, del Cantón Santiago Quero, entre la vía quero Este centro de Acopio y Enfriamiento de leche, está en funcionamiento desde hace 10 años, actualmente acopia alrededor de 1800 a 2500 litros de leche y cuenta con 26 socios productores y 100 productores particulares, 1 técnico que se encarga del proceso, la recolección de leche se realiza a horas muy tempranas de la mañana debido a que su mayor comprador como el la leche el Ordeño viene a retirar el producto acopiado en la mañana por lo tanto se ha visto la necesidad de educar a los socios y proveedores de que entreguen la leche muy temprano para permitir la enfriamiento de la misma, además se ha capacitado sobre los recipientes en los cuales debe ser acopiado el producto para evitar la contaminación cuando es recolectado en recipientes que no son los adecuados

2. Ubicación y localización del centro de acopio y enfriamiento de leche

EL centro de acopio y enfriamiento de Leche “APROLEQ”, se encuentra ubicada en la comunidad Hualcanga La Dolorosa, en un terreno de topografía irregular con pendientes aproximadamente del 10%, cuyas coordenadas son para X: 1,432835; Y: 78,607007, con una altitud de 3998,5 m.s.n.m.; con un grado de error en el GPS de 11ft , y su temperatura promedio es de 9 C°; en la cual por ser una zona ganadera, tenemos suficientes pastizales, agua de buena calidad, el trabajo es asociativo y lo más importante contamos con personal interesado en el trabajo. En donde, se indica en la fotografía 1, la ubicación exacta de la comunidad de Hualcanga La Dolorosa.



Fotografía 1. Ubicación de la planta de acopio y recolección de leche "APROLEQ":

3. Descripción del entorno

a. Actividad principal

La empresa se dedica principalmente a recolectar la leche para su proceso de enfriamiento, para su posterior traslado a la planta de procesamiento de derivados

del producto ya mencionado. También cuando existe una demasía de leche es utilizada para la elaboración de queso fresco, y requesón para posteriormente ser comercializada en el mercado de Quero.

4. Políticas de la Empresa

El fin de esta empresa ha sido mantener el prestigio teniendo una cadena de centros de acopio a nivel de la provincia, como también a la producción de diferentes tipos de quesos de buena calidad, utilizando la tecnología extranjera; pero también se quiere hacer conciencia ambiental, respetando el medio ambiente y entrando a convivir en armonía con el planeta, la cual se sugiere políticas de calidad para obtener adelantos positivos de la empresa.

a. Política Ambiental

El Centro de Acopio y Enfriamiento de Leche “APROLEQ”, toma como política el control, preservación y conservación del encaminado al manejo adecuado de los RILES, desechos y residuos sólidos, enfatizando al uso adecuado de los insumos de la limpieza y desinfección de la planta, teniendo siempre presente que la empresa productiva sea sostenible y sustentable para las futuras generaciones.

5. Factores limitantes del sector

En el centro de acopio de leche APROLEQ existen múltiples problemas de los cuales se detallan los que más sobresalen: Una débil infraestructura de la planta láctea, en el ingreso a la planta el piso es de tierra, no tienes veredas alrededor de la infra estructura déficit de: Equipamientos comunitarios, espacios verdes y área verdes, no tiene cerramiento toda la planta y no existe alcantarillado por la cual los desechos líquidos son desfogados a una quebrada donde existe un pequeño riachuelo; todo esto con una planificación adecuada se los puede dar solución, empezando a trabajar con optimismo para mantener el renombre de la planta, utilizando de manera adecuada los recursos del entorno.

6. Condiciones edáficas y climatología

La altitud del área de estudio se encuentra en un rango de 3000 a 3500 m.s.n.m. con precipitaciones promedios que van 300 mm durante el año y una humedad relativa del 46% distribuidos en todo el calendario anual. En la zona subtropical se presenta un carácter bimodal de lluvias: que se extienden desde diciembre a mayo y de junio hasta noviembre con un periodo seco o escaso de precipitaciones. El tipo de suelo es franco arcilloso rico en materia orgánica, con una topografía irregular que esto es uno de los factores limitantes para la producción agropecuaria.

En el Cantón Quero existen tres diferentes tipos de pisos climáticos; zona del páramo, zona frío, zona templada y en los meses más fríos del año especialmente en los páramos hay presencia de lluvias con fuertes vientos e incluso granizo, predominan las heladas en los meses más fríos del año con lluvias y relámpagos, prácticamente en las montañas y altas cordilleras.

7. Calidad del aire

Debido a que la zona es rural y por la presencia de árboles y arbustos nativos, el hombre aún no ha talado indiscriminadamente; por esta razón contamos todavía con un aire puro, es decir un aire ecológicamente equilibrado las cuales ayuda a la comunidad como una barrera para su protección de intensas lluvias.

8. Componente biótico

El centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ y la comunidad está asentada dentro de un espacio natural, donde la intervención del hombre es mínima, por ende, se puede describir a las especies nativas más representativas de flora y fauna que están protegiendo a los habitantes y a la empresa láctea de la zona.

a. Flora

Las especies más representativas que se identificaron durante la investigación en el sector aledaños al centro de acopio de lácteos se describen en el cuadro 5.

Cuadro 5. COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE HUALCANGA.

N°	FAMILIA	ESPECIE (N. C)	NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN
1	ROSACEAE	Hesperomeles obtusifolia	Tasta	Árbol
3	ERICACEAE	Cerasfostema alatum	arete	Arbusto
4	ROSACEAE	Acaena elongeta L.	Putzo	Arbusto-hierba
5	POLYGALACEAE	Monnia phillyreoides	Óbito	Arbusto
6	ASTERACEAE	Gynoxis hallis	Piquil	Árbol
7	ERICACEAE	Permettya prostrata	Uvito páramo	de Arbusto
8	ASTERACEAE	Diplostephium sp.	Romero blanco	Arbusto
9	GLUSACEAE	Hipericum larriciode	Romerillo	Arbusto
10	ONAGRACEAE	Fuchsia loxensis	Zarcillejo	Arbusto
11	CLETHARACEAE	Clethra fibriata	Aliso manzano	o Árbol
13	ASTERACEAE	Bacharis floribunda	Chilca	Arbusto
14	SOLANACEAE	Munmizia sp.	Uva candelero	o Arbusto
16	ERICACEAE	Vaccinium floribundum	Mortiño	Arbusto
17	BIDDLEJACEAE	Biddleja incana	Quishuar	Árbol
18	MELASTOMATACEA	Miconia salicifolia	Árbol navideño	Árbol
19	BERBERIDACEAE	Berberis rigidifolia	Espuelo	Arbusto
20	FLACOURTIACEAE	Xyloma spiculiferum	Espino	Arbusto
21	GROSULEARIACEAE	Ribes andicola	Endredadero	Árbol
22	LAURACEAE	Laurus nobilis	Laurel bonito	Arbusto
23	PLANTAGACEAE	Calceolaria microbefaria	Zapatitos	Arbusto
24	LORICACEAE	Loricaria sp.	Deditos	Arbusto
26	ASTERACEAE	Grosvenoria campii.	Totumo	Arbusto
27	ROSACEAE	Rubus floribundus	Mora silvestre	Arbusto
28	ROSÁCEAS	Prunus salicifolia	Capulí	Árbol

Fuente: Gobierno Descentralizado del cantón Ambato (2017).

b. Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico. Esta depende tanto de factores abióticos como de factores bióticos.

Las especies que más sobresalen en la zona se pudieron identificar en orden de importancia tomando en cuenta los animales ya sean introducidas o nativas y se describe en el cuadro 6.

Cuadro 6. FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA CIRCUNDANTE A LA EMPRESA.

FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
MAMIFEROS		
Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	Conejo
Canidae	Pseudalopex culpaeus	Lobo
AVES		
	Phalcoboenus carunculatus	Curiquingue
	Geranoaetus melanoleucus	Guarro
	Buteo polyosoma	Gavilán
	Anas andium	Pato de Páramo
	Oreotrochilus Chimborazo	Colibrí
	Turdus fuscater	Mirlo
		Torcasa
		Perdis
INVERTEBRADOS		
Escarabajo	Coleóptero	
Mosca	Díptero	
Saltamontes	Ortóptero	
Mariposas	Lepidóptero	
PECES		
Trucha	Salvelinus namaycush	

Fuente: Gobierno Descentralizado del cantón Ambato (2017).

9. Temperatura

La temperatura promedio de la comunidad es 9°C; con variaciones que van desde los 4°C grados centígrados hasta los 18°C, de hecho, depende de las diferentes zonas climáticas que tiene la parroquia que van desde las zonas baja hasta las zonas más frías que en este caso son los páramos francos arcillosos de los andes.

10. Componente hídrico

Las cuencas hidrográficas de la parroquia y la comunidad están conformadas por pequeños riachuelos, que es una fuente de agua de calidad que prácticamente les nutre a todos los habitantes del recinto. Por ser una fuente de vital importancia para los habitantes y animales del sector se han priorizado llevar a la práctica lo que reza el documental del buen vivir cuidar las vertientes de aguas y aprender a convivir en armonía con madre tierra.

B. REVISION AMBIENTAL INICIAL (RAI), DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ

1. Ingreso al centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ

El ingreso al centro de acopio “APROLEQ”, como se evidencia en la fotografía 2, no es el adecuado, por cuanto la vía de acceso se considera de segundo orden, ya que no se encuentran pavimentada o asfaltada con materiales que protejan el suelo del paso de los vehículos y de los residuos que puedan depositarse sobre el mismo, por lo tanto se considera un foco de contaminación del área circundante, ya que presentan dificultad al momento de realizar la eliminación de los productos contaminantes por la alta absorción y adsorción que el suelo tiene a los residuos principalmente solubles en agua, así como también la contaminación provocada por la presencia de los proveedores de leche, que traen en el calzado, en los neumáticos de los vehículos, tanques de recolección de la leche, que generan

partículas de polvo en épocas de verano y lodo en épocas de invierno que ingresan a la planta y pueden producir alteración del producto, sobre todo por proliferación de bacterias que dañan a la leche.



Fotografía 2. Ingreso al centro de acopio de leche APROLEQ.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Para mitigar este impacto generado en la accesibilidad a la planta de acopio, es necesario que exista un mantenimiento en la vía del ingreso, empleando un material adecuado que encierre al suelo de la superficie de contacto para evitar que los contaminantes deterioren el entorno; como suelen ser las partículas del lodo que se han formado durante las precipitaciones, y en épocas de veranos el polvo que se generen durante el transporte de la leche que realizan los productores. De hecho se reitera la sugerencia para evitar inconvenientes en cuanto se refiere para mantener la imagen de la planta APROLEQ y producto de buena calidad que sean realmente inocuos para el consumidor final.

2. Recolección de leche a los productores de las comunidades

Tal como se observa en la fotografía 3, la recolección de leche se la realiza diariamente por parte del trabajador de la empresa, se lo realiza de las cinco comunidades y se efectúa primeramente la prueba de alcohol para determinar la acidez de la leche y el diagnóstico de mastitis. Sin embargo se observa

primeramente que no existe personal capacitado y especializado por lo que durante la prueba de alcohol la operación no es la correcta debido a que la leche utilizada para sus pruebas se la desecha en el piso, así también al momento de la recolección no realiza la filtración y tampoco no se asegura bien las tapas de los tanques que durante el viaje se riega y al momento de llegar a la planta de acopio y enfriamiento “APROLEQ del cantón Quero, caen los restos de leche, que al descomponerse emana un olor desagradable y es un foco de contaminación severo.



Fotografía 3. Recolección de la leche de las comunidades.

a. Propuesta de medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación propuestas se describen a continuación:

- Se debe disponer de un recipiente particular para recolectar toda la leche que se realizó el análisis del alcohol, como también de mastitis para no desecharla al piso.
- Al momento de trasvasar la leche al tanque de acero inoxidable se debe filtrar para así evitar la contaminación con partículas presente en la leche sobre todo cuando existe mala práctica de ordeño.

- Se debe cerrar y asegurar bien la tapa de los tanques para así evitar la contaminación del producto y que se derrame en el piso del centro de acopio, aumentando las labores de limpieza, pérdida del producto, peligros de accidentes laborales, entre otros que se reflejan directamente en pérdidas para la empresa.

3. Área de recepción de la materia prima

Como se observa en la fotografía 4, el área de recepción leche cruda, proveniente de los productores ganaderos, que es recibida por el trabajador de la empresa APROLEQ, tiene los siguientes problemas: no se dispone de tachos adecuados para el depósito de basura en el área de recepción además en las rejillas de recolección de efluentes no se realiza la limpieza total, las mismas que puedes ser una fuente de contaminación por mal olores, y proliferación de moscos. Además, durante la recepción en esta área se observó las tres actividades que son realizadas al mismo tiempo: recepción de la leche, análisis de calidad y el lavado de los bidones y el vehículo. Por lo que se encuentra los desechos líquidos porque los productores riegan la leche cuando pierden el equilibrio o lo hacen muy rapido, cuando viene en vehículo por movimiento que ha regado durante el viaje también caen al piso la leche, por otro lado cuando el trabajador realiza la prueba de alcohol, y determinación de la mastitis con el California Mastitis Test (CMT), estos residuos son desechado al piso y de igual manera el agua producto del lavado de los bidones.



Fotografía 4. Área recepción de la leche.

a. Propuesta de medidas de mitigación

En el área de recepción debe llevarse las actividades estrictamente ligadas a normas de buenas prácticas de manufactura (BPM), para garantizar la calidad del producto sobre todo se deben tener cuidado con la higiene de la materia prima, ya que la leche es un producto muy perecible, con un pequeño descuido en el manejo se alteran las bacterias y se daña el producto poniendo, en riesgo la salud de los consumidores y el rendimiento de la empresa. Por esta razón se pone en consideración las siguientes propuestas de mitigación:

- Se debe colocar en el área de recepción los tachos apropiados para desechos sólidos y especificados si son para: orgánicos, plásticos y papeles, vidrios y metal, para que puedan clasificar y depositar sus desechos sólidos todas las personas que ingresen a la planta.
- Se debe realizar la limpieza total y frecuente del área principalmente de las rejillas de los canales, para evitar el encharcamiento de agua producto de lavado, y evitar la proliferación de malos olores y moscos.
- Durante la llegada con la leche los productores deben cumplir con normas que el centro de acopio planteara y que contemplan el acopio de la leche en envases apropiados y bien asegurados para así evitar la contaminación por derrames.
- La persona encargada en la planta del control de calidad de la leche debe realizar esta actividad en un lugar separado, cabe recalcar que una vez determinado la presencia o ausencia de la mastitis y prueba de alcohol en la leche el producto mezclado se recomienda recoger en algún recipiente para que no exista contaminación.
- Para el lavado de los bidones, y otros materiales que son utilizados deben ser con: agua, jabón y vapor caliente para esterilizar y evitar la proliferación de bacterias, otros microorganismos patógenos.

4. Área de enfriamiento de la leche

En la fotografía 5, se aprecia que estas áreas se encuentran dos tanques de enfriamiento de leche de capacidad de 2000 litros cada uno, instalado máquinas para su enfriamiento.

Como se puede ver claramente que presentan algunos problemas: el personal que trabaja no tiene vestimenta adecuada, el piso se encuentra con partículas de tierra porque el trabajador viene directamente de su vivienda y no tiene botas específicas para trabajar en la planta, las mangueras y la bomba para succionar la leche hacia el tanque de enfriamiento se encuentra en el piso. Para la filtración de la leche no tiene una tela específica para esto al menos unas tres para poder retener la presencia de partículas muy finas de tierra, pelos que probablemente cayeron de las ubres de las vacas durante el proceso del ordeño y pequeñas inflorescencias de pastos que constituyen un foco de contaminación muy grande para la empresa ya que estos materiales extraños podrían causar la alteración del pH de la materia prima. Una acidificación debido a que los microbios consumen la lactosa produciendo ácido láctico; esto ocurre también cuando la leche permanece caliente, después del ordeño, pues los microbios trabajan más intensamente cuando la leche tiene la temperatura de la vaca, que cuando está más fría y sobre todo aseada.



Fotografía 5. Área enfriamiento de la leche.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Como propuestas para mitigar los efectos de la contaminación, y mantener la calidad del producto (leche), se propone:

- El trabajador debe tener una vestimenta adecuada (overol o mandil, botas blancas, mascarilla, gorra, guantes, etc.), y realizar la limpieza frecuentemente después de cada actividad que realice, con esto se permitirá mantener más higiene hacia el producto.
- A los proveedores de la materia prima se deberá realizar capacitación sobre el tema de buenas prácticas en el ordeño (BPO), para que exista responsabilidad en la calidad del producto, es decir lavarse bien las manos, las ubres y pezones de las vacas, si es posible secarlas con toallas desechables; los bidones tienen que estar limpios y transportar la leche de una manera adecuada.
- De hecho, un correcto ordeño es esta actividad empieza con un buen ordeño, el lavado escrupuloso de todos los utensilios; deben rasquetearse los flancos de la vaca retirando la tierra y estiércol que pudieran estar pegados en ellos. Para garantizar BPO, se proponen por parte de APROLEQ, realizar reuniones frecuentes para dar charlas a los productores en las cinco comunidades quienes están entregando la leche.

5. Área de laboratorio para determinar la calidad de la leche

Observando en la fotografía 6, el centro de acopio de leche cuenta con un laboratorio, que es un espacio destinado para el análisis físico químico de la leche, ya que es un parámetro de vital importancia para determina la calidad de la materia prima (leche), y comprobar si se está cumpliendo con las normativas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Pero uno de los problemas de esta área es que los materiales para determinar la calidad de la leche no estaban en su respectivo lugar, estuvieron distribuidos en diferentes partes del mesón, y los insumos (cloruro de calcio, CMT, etc.), no estaban debidamente etiquetados y

ordenados esto está dando un mal aspecto al lugar donde se realizan pruebas de laboratorio que debe ser lo más escéptico y ordenado.



Fotografía 6. Área de laboratorio de la planta de acopio.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Es muy importante adecuar un área de laboratorio donde se coloquen los equipos, materiales e insumos necesarios que son empleados para determinar la calidad de la materia prima, debidamente etiquetados y ordenados; la higiene es otro aspecto que debe prevalecer por mucho tiempo en el área con el fin de garantizar la inocuidad de los productos que realmente está pidiendo el cambio de la Matriz Productiva y energética que estamos viviendo en el país.

Por otro lado los materiales son instrumentos de mucha importancia dentro de una empresa, son herramientas que ayudan al técnico a realizar proceso del producto de muy buena calidad y sobre todo inocuos para el consumo del ser humano y para la industrialización de subproductos.

Por lo tanto es necesario acondicionar un lugar que mantenga las condiciones necesarias para evitar la proliferación de bacterias y en si no exista un alto impacto negativo para el medio.

6. Área de vertido de los efluentes líquidos

En la fotografía 7, se puede apreciar claramente que los efluentes líquidos vertidos durante el proceso desde la recepción de la leche hasta el final, cuando se entrega al proveedor, son expulsados de la planta por medio de un desagüe que tiene una rejilla y canales estos residuos líquidos ingresan a las tuberías de PVC de 12 pulgadas de diámetro aproximadamente, que conducen hacia la parte externa de la planta que llega a un pozo pequeño que no está adecuado y posteriormente va a los terrenos aledaños de la empresa. Al analizar claramente observamos que en el área de recepción el piso no tiene pendiente adecuado para el desagüe hacia las rejillas, los líquidos, producto del lavado de los materiales, etc, se acumulan y producen mal olor y aspecto desagradable. Por otra parte, este líquido que sale de la planta desemboca a un pozo que está en la parte exterior de la planta, incrementando la contaminación.



Fotografía 7. Área de vertido de efluentes líquidos.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Para tener un buen desagüe de los líquidos se sugiere las siguientes propuestas de administración ambiental:

- Readecuación del piso del área de recepción creando una mayor pendiente para que no exista acumulación de líquidos y mezcla con sólidos como fundas, o basura, colocar rejillas en la mitad del patio para tener un mejor desagüe de líquidos.

- Se deberá realizar la limpieza de las rejillas y del canal de desagüe, y así evitar el arrastre de los residuos sólidos, fundas plásticas o algún otro material los mismos que al ser mezclado con las aguas residuales podría ocasionar un daño ambiental fuerte, ya que los efluentes líquidos contienen aceites y grasas, sólidos suspendidos, DBO_5 y DQO que son muy peligrosos para el medio ambiente.

7. Área del recorrido y acumulación de los efluentes líquidos de la planta de acopio

El recorrido de efluentes líquidos se lo realizan por canales de hormigón a cielo abierto especialmente del patio área de recepción, se lo realiza utilizando tubos de PVC de 12 pulgadas de diámetro que llega a la parte exterior de la planta y al frente existe un pozo séptico pequeño de hormigón que está inadecuado sin tapa sin destino de salida y luego desde allí cuando se llena se derrama en el campo libre, por la vía que van a los potreros aledaños causando malos olores, durante la presencia de fuerte sol, además existe proliferación de vectores como son insectos que llevan en sus patas microorganismos y al posarse en otras áreas provoca contaminación además existe algunas fundas plásticas que vienen de la planta, ver en la fotografía 8. Además, se pudo observar que no existe un mantenimiento de las tuberías de agua contaminada ni tampoco del tanque de los desfuegos de las distintas áreas de la planta de enfriamiento.



Fotografía 8. Recorrido de los efluentes líquidos de la planta lácteos.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Es de vital importancia controlar la calidad de los residuos líquidos, utilizar de manera adecuada las sustancias peligrosas, fomentar la recuperación de los recursos no renovables, reducir el uso de insumos que son peligrosos para el medio ambiente y realizar el reciclaje de basura que produce la planta, para lo cual se efectuara las siguientes medidas de mitigación:

- Construir un pozo séptico con medidas y capacidad adecuada de acuerdo a la capacidad de la planta y a las normativas que estable el medio ambiente y distanciado de la planta.
- Se debe colocar tuberías al menos $\frac{1}{2}$ kilómetro de distancia para su posterior tratamiento de estas aguas residuales.
- No desembocar estas aguas residuales en los terrenos ya que puede ser perjudiciales con el contenido de algún producto químico, sobre todo porque son terrenos de uso agrícola que inclusive se puede producir contaminación cruzada ya que los vegetales especialmente papas y cebolla al ser regadas con esta agua son consumidas y esto afectaría a la salud de las personas.
- Construir una planta de tratamiento de aguas para realizar tratamientos antes de ser liberados en los terrenos o riachuelos.
- Aplicar estas medidas se estaría preservando el ambiente, es decir para vivir en armonía todos los seres bióticos y abióticos, pregonando lo que reza el Sumak kawsay.

8. Personal que trabaja en la planta de acopio y enfriamiento de leche

Como se puede ver en la fotografía 9, se observa que el personal que trabaja en la empresa no tiene vestimenta apropiada para realizar el trabajo de recolección de la leche, como en la planta de acopio y enfriamiento, es decir no disponen de botas de caucho, cofias, guantes, overol entre otros, en tal virtud el trabajador se convertirá en un medio de contaminación del producto (leche). Además, al no

disponer de la indumentaria necesaria se puede producir accidentes por cuanto el piso es resbaladizo.



Fotografía 9. Personal que trabaja en la empresa.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Para evitar la contaminación del producto por parte del personal que trabaja en la empresa se propone lo siguiente:

- El trabajador debe disponer de una vestimenta adecuada para trabajar, así como también el personal que se encarga de recolección de la leche por las fincas, esta indumentaria estará constituida por overol, botas, gorra, guantes, etc.), y para trabajar en la planta (mandil, botas blancas, guantes, gorra o cofia, etc.).
- Para trabajar en la planta, el personal debe vestirse adecuadamente y tener una estricta higiene durante el proceso, la vestimenta deberá estar muy limpia utilizar los espacios para limpieza de las botas y equipar un lugar adecuado para colocar esta indumentaria con la finalidad de evitar la proliferación de bacterias cuando se mancha.

9. Área administrativa de la empresa

En la fotografía 10, se observa que la planta cuenta con un área administrativa pero el problema es que no está adecuado ni equipado: no tiene sillas adecuadas, archivador, y uno de los aspectos importantes es que no tiene un tacho de basura

por lo que se eliminan en el piso, cabe recalcar que la puerta de entrada al área de oficina no está bien ubicada. Por otra parte, no tiene un cuarto para la bodega de los materiales y productos, así como lo aprecia se encuentra ubicado en la entrada al área administrativa.



Fotografía 10. Área administrativa.

a. Propuesta de medidas de mitigación

Para obtener mejor aspecto de la planta se pone a consideración las siguientes propuestas de mitigación:

- Se debe hacer la reubicación de la puerta de ingreso al área administrativa, porque se lo realiza por la área de enfriamiento por tal razón las personas que quieras ingresan a la oficina se ingresan llevan en su calzado partículas de polvo o lodo que contamina estas áreas, así como pueden inmiscuirse en algún proceso que desmejoraría el normal funcionamiento de la enfriamiento de la leche
- Designar un cuarto para la bodega de materiales y productos para dar mejor aspecto a la empresa, que incluya las medidas de seguridad industrial necesarias como son rótulos, vitrinas, codificadores entre otros.
- La oficina debe poseer un buen escritorio y silla, archivador y sillas para las personas que lo visiten.

- Incluir en el inventario un tacho de basura para poder depositar los desperdicios de acuerdo a su naturaleza como papeles plásticos etc.

10. Área de baños de planta de acopio

Como se observa en la fotografía 11, no se encuentra identificado el baño y la planta no cuenta con baterías sanitarias. El baño muestra un mal aspecto ya que no se realizan actividades de limpieza no cuenta con tachos respectivos para los papeles, por lo tanto, está generando malos olores, ingreso de los moscos que puede ser perjudicial para las personal que trabajan y para el producto ya que son uno de los vectores de transmisión de enfermedades. Esta área se aprecia que está en el interior del centro de acopio por lo tanto existe una contaminación evidente no solo paisajística sino de olores que desmejoran la salud de los usuarios y se convierten en un foco de infección muy fuerte.



Fotografía 11. Los baños de la planta de acopio.

a. Propuesta de medidas de mitigación

- Restauración completa de baño con las comodidades necesarias, y cumplir con la normativa que indica que debe ser uno para damas y otro para caballeros, inclusive debería haber uno para personas con capacidades especiales.
- Los baños deben tener tachos para el depósito de papeles, que deberán ser retirados cotidianamente, deberán ser cerrados para evitar la fuga de olores.

- Debe tener jabón para lavarse las manos.
- Reubicar el área de baños puesto que están en el interior del centro de acopio ocasionando mucha contaminación
- Colocar la rotulación necesaria para que los visitantes realicen el uso adecuado de los mismos.

C. LISTAS DE CHEQUEO AMBIENTALES

Para la evaluación de los impactos, en primer lugar, resulto pertinente la aplicación de listas de chequeo ambientales, las cuales estuvieron estructuradas en función a la naturaleza de las actividades del plantel evaluado (centro de acopio y enfriamiento de la leche APROLEQ).

En la actualidad la sociedad ha puesto interés en el cuidado del ambiente por lo que las organizaciones, cualquiera que sea su naturaleza cuiden que sus actividades, procesos y productos se realicen en armonía con la naturaleza tratando de minimizar, remediar y mitigar los impactos ambientales y los criterios ambientales estructurados en la legislación vigente, cuyo cumplimiento resulta de vital importancia ambiental.

Las listas de chequeo estuvieron establecidas en base a criterios de cumplimiento ambientales, los cuales contemplados como preguntas redactadas según los requisitos más importantes de la legislación vigente.

Las preguntas estuvieron formuladas en un sentido en el cual responder positivamente a la misma representaría que se satisface el criterio evaluado, en contraste, responder negativamente a la pregunta correspondía a que el criterio no estaba siendo cumplido.

Para otorgar valores numéricos a cada criterio se utilizó la escala de contestación establecida en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESCALA DE CONTESTACIÓN PARA VALORAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS IMPACTOS.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO	VALORACIÓN
El criterio se cumple satisfactoriamente en toda su extensión	85%-100%
El criterio se cumple, no obstante se pueden ejecutar mejoras	60%-85%
El criterio no se cumple, no obstante su cumplimiento es factible y con un consumo de recursos mínimo	20%-60%
El criterio no se cumple	0%-20%

Para obtener información más específica de los impactos generados por la unidad experimental, se dividieron las instalaciones en diferentes áreas, las cuales fueron valoradas de manera independiente.

Como se describen en el cuadro 8, y se ilustra en el gráfico 1 posteriores al presente epígrafe, el área que presentó un mayor cumplimiento de los criterios analizados dentro de la ejecución de las listas de chequeo estuvo representada por el área administrativa, registrándose que satisface a los criterios evaluados en un 95,8%; seguida del área de almacenamiento o el Área de acopio de la materia prima (leche), donde se alcanzó un nivel de cumplimiento igual a 79,41%, ya que se aprecia residuos de leche, agua y de sólidos que no son clasificados.

¿Está identificada la red de suministros de agua y sus accesorios?	100	100	50	50	50	50	50	30
¿Se realiza aprovechamiento de aguas lluvias?	100,0	30	30	80	80	80	80	80
¿Se realizan vertimientos y están identificados los puntos de vertimiento?	100	80	30	50	50	50	50	50
¿Se tiene red de alcantarillado?	100	100	100	100	100	100	100	100
¿Se tiene caracterización de los residuos generados?	100	80	80	80	80	80	80	80
¿Se realiza separación en la fuente?	100	50	50	50	50	50	50	50
¿No se manejan residuos de composición especial, el manejo de los residuos es el adecuado?	100	50	100	100	100	100	100	50
¿Se realiza control de plagas?	100	80	80	80	80	80	80	80
¿Se aprovecha algún material residual o se utilizan insumos ecológicos?	80	80	80	80	80	80	80	80
¿Se realiza seguimiento a los consumos de energía?	50	50	50	50	50	50	50	50
¿Maneja un sistema adecuado de tratamiento y disposición final del agua de limpieza del centro de acopio?	100	100	50	50	50	50	50	50
¿Existe algún sistema de almacenamiento de insumos sólidos, el mismo es adecuado?	100	100	50	50	50	50	50	50
PROMEDIO	95,88	79,41	70,59	76,47	76,47	76,47	76,47	70,59

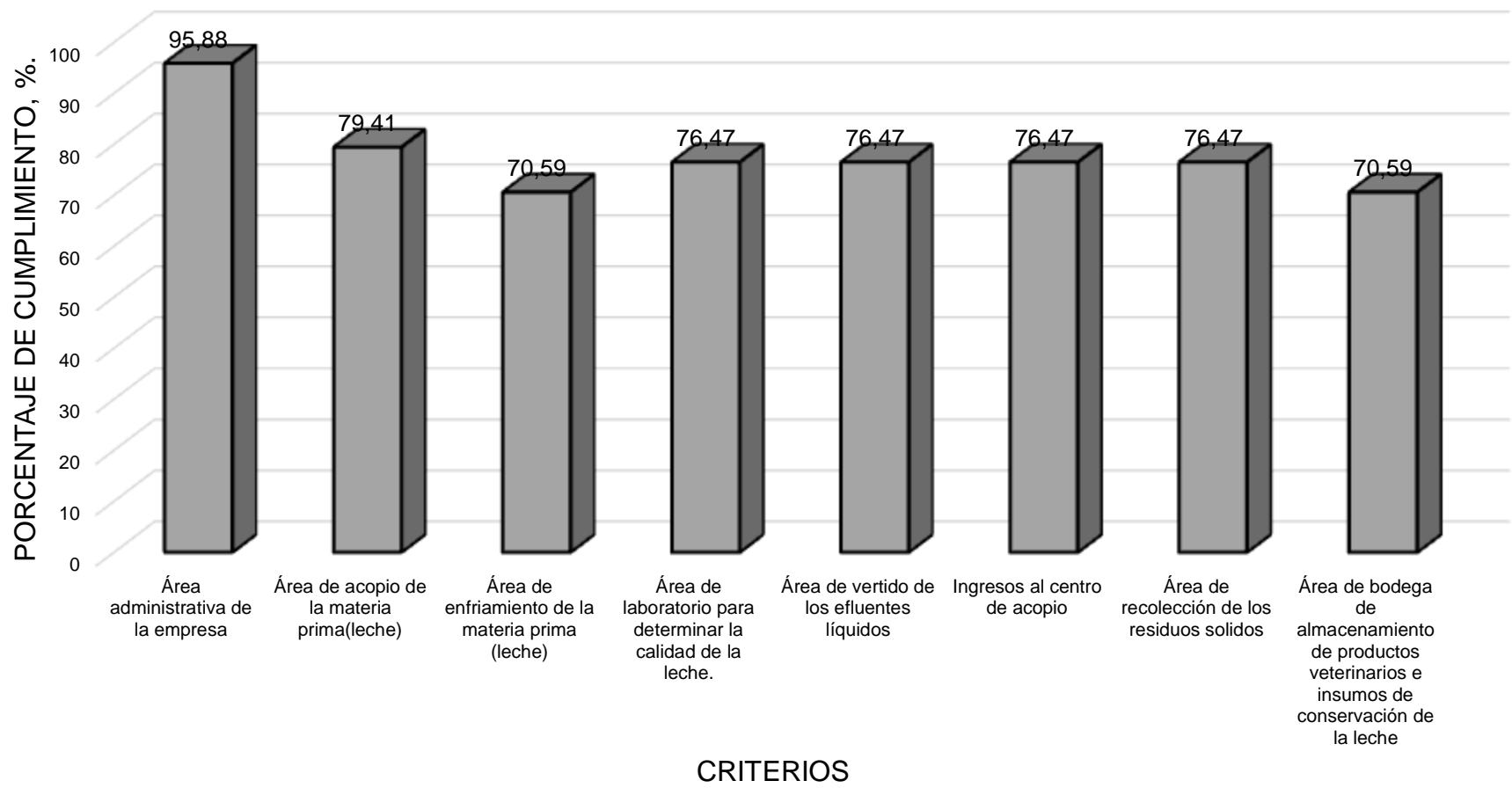


Gráfico 1. Resultados de las listas de chequeo aplicadas en la cada una de las áreas que componen el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

En tanto que, para las zonas de menor cumplimiento (Área de enfriamiento de la materia prima y Área de bodega de almacenamiento de productos veterinarios e insumos de conservación de la leche), el valor obtenido correspondiente al cumplimiento de los criterios ambientales analizados fue, en promedio, de 70,59%, para todos los casos mencionados.

Realizando un análisis más exhaustivo de los criterios que presentaron un menor valor de cumplimiento, se verificó que las mayores falencias ambientales de carácter general, determinadas gracias al desarrollo de las listas de chequeo, estuvieron representadas por el manejo inadecuado de los residuos, tanto los vertidos líquidos producto del lavado de las instalaciones, como de los residuos sólidos generados por las actividades cotidianas en el centro de acopio de leche. Ocasionando problemas de derrame a los terrenos aledaños y su consiguiente contaminación ya que no se filtra adecuadamente y puede llegar a producir erosión, proliferación de vectores que provocan mal olor y pueden generar plagas a las plantas, todos estos problemas podrían llegar inclusive a problemas legales ya que es de conocimiento general que toda empresa debe cumplir con prácticas de manejo amigable con el ambiente y si estos inconvenientes se repiten producen malestar en los vecinos o los usuarios del centro de acopio y por consiguiente intervención de los organismos reguladores del ambiente que inclusive puede llegar a producir el cierre de la empresa que esta tan posesionada en el sector de Quero y que genera fuentes de trabajo primarias y secundarias . Dichos resultados permitieron establecer las matrices de evaluación de los impactos con una mayor especificidad, brindando mayor atención a las actividades mayoritariamente generadoras de residuos.

D. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En base a los resultados obtenidos en el análisis de las listas de chequeo, se brindó mayor importancia a las actividades que generaban residuos, es por ello que, para mejorar el proceso de análisis, se realizó un inventario de los residuos generados por actividad, los cuales se describen en el cuadro 9.

Cuadro 9. ANÁLISIS DE LAS CORRIENTES DE RESIDUOS GENERADAS DENTRO DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL CENTRO DE ACOPIO APROLEQ.

Entradas (insumos, materias primas)	Proceso	Salidas (residuos)	Disposición final o tratamiento
Agua, insumos de limpieza.	Preparación de los materiales y herramientas de operación	Agua residual de lavado	Sistema de alcantarillado interno. Cuerpo de agua receptor
Agentes de limpieza	Limpieza general de las instalaciones	Residuos de barrido y limpieza	Contenedores de almacenamiento temporal. Relleno sanitario.
Agua, agentes de limpieza y desinfección comercial	Limpieza de las instalaciones del centro de acopio y enfriamiento de leche	Agua residual del lavado de las instalaciones	sistema de alcantarillado interno. Cuerpo de agua receptor
Insumos para preservación de la leche, insumos de laboratorio	Adquisición y suministro para laboratorio y conservación de la leche	Contenedores y embalajes de los insumos	Contenedores de almacenamiento temporal. Relleno sanitario.
Contenedores para muestras	Chequeo rutinarios de la leche	Muestras residuales, contenedores y guantes de inspección utilizados	Contenedores de almacenamiento temporal. Relleno sanitario.
Mantenimiento del tanque e enfriamiento	Limpieza del tanque de recolección de leche, bidones, y mangueras transportadores	Agua residual que contiene detergente	Alcantarilla propia del centro de acopio

En base a los análisis descritos previamente, el mayor impacto que se generaba, a raíz de las operaciones del centro de acopio y enfriamiento de leche, de manera general, estaba representado por la generación, tratamiento escaso e inadecuada disposición final de los residuos sólidos y vertidos líquidos. Es por ello que, para la evaluación específica de los impactos, se estructuraron matrices de identificación, estimación y valoración de los impactos orientadas hacia profundizar el análisis y caracterización ambiental de los efectos generados en el área de incidencia directa del centro de acopio a raíz de sus operaciones.

Los principales residuos generados, los cuales se enlistan en el inventario previamente expuesto, estuvieron representados mayoritariamente por el agua residual producto de la limpieza de las instalaciones y de los equipos para el acopio y enfriamiento de la leche y por los residuos de las acciones de control de la leche (por su importancia). Cabe recalcar que los vertidos líquidos son transportados por un único sistema interno de alcantarillado, el cual desemboca en un área de acumulación de vertidos, la cual presenta falencias en diseño, en operación y en mantenimiento. En tanto que los residuos sólidos son recolectados de manera conjunta, independientemente de su naturaleza, y dispuestos en un área de almacenamiento temporal, en la cual no se realiza una clasificación o diferenciación, lo cual representa una falencia considerable en la gestión, en vista a que se manejan materiales biológicamente peligrosos representados por los residuos de leche que puede estar contaminada.

1. Matriz de identificación de los impactos

Por medio del análisis realizado a los hallazgos generados en la ejecución de la Revisión Ambiental Inicial se logró establecer los impactos generados al entorno del Centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ. Para lograr establecer los impactos que cada hallazgo integra se utilizó la siguiente metodología de identificación de los mismos.

- Revisión de los hallazgos: se realizó el compendio de los hallazgos generados en la revisión ambiental inicial, comprendiéndose como hallazgo toda aquella actividad productiva o materiales que modifica (independientemente de la

naturaleza o magnitud) las condiciones naturales del entorno, incluyendo además las trasgresiones a la normativa ambiental, todas estas actividades fueron recopiladas mediante las observaciones al sitio de acopio de leche y las entrevistas con el administrador, usuarios proveedores de leche y sobre todo con los vecinos del lugar.

- **Caracterización de los hallazgos:** Se verificaron las características principales de cada hallazgo, limitando principalmente las actividades o materiales que generan la modificación del entorno, los elementos del entorno que son afectados, los periodos de tiempo en los cuales se presenta el material o actividad fuente del impacto y los lugares donde se determinó cada hallazgo.
- **Determinación de la fuente de los hallazgos:** Se determinó y describió las fuentes causantes de los hallazgos, las cuales pueden ser actividades rutinarias del proceso, actividades no rutinarias, actividades emergentes, residuos, materias primas o insumos y el manejo de los mismos entre otros, realizando un seguimiento de cada uno de ellos hasta conocer su fin o donde son depositados.
- **Formulación de las interacciones:** Se estableció las interacciones entre el factor o elemento ambiental y las fuentes de cada hallazgo.
- **Formulación de los impactos:** Cada interacción representó un impacto, por lo cual dentro de la matriz se tabulo en las columnas y en las filas dichos criterios para su posterior evaluación.

De manera paralela, se consideró los resultados de la aplicación de las listas de chequeo ambientales, en las cuales se verificó que el manejo de los residuos líquidos representaba la mayor falencia en la gestión ambiental del centro de acopio de leche, debido a que se observó que todos son recopilados por una tubería de un diámetro inadecuado y desembocan en un pozo que está muy cercano a la planta provocando contaminación por los malos olores que desprende además cuando se llena existe el derrame que se conduce hacia los terrenos aledaños. En el cuadro 10, se describe la matriz de identificación de los impactos establecida en base a la metodología descrita previamente.

Cuadro 10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Proceso	Actividad	Código	Condición de operación			Aspecto ambiental asociado	Impacto ambiental	
			N ¹	AN ²	E ³		IMPACTO GENERADO	RECURSO
PRE-OPERACIONALES	Preparación de los materiales y herramientas de operación	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo
OPERACIONALES	Acopio de la leche desde los vehículos a través de mangueras al tanque de acero inoxidable	A3	x			Generación de residuos sólidos	Agotamiento del recurso	Agua
OPERACIONALES	Pruebas básicas de la leche	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables
OPERACIONALES	Enfriamiento de leche capacidad de 3000 litros cada una instalado máquinas para su enfriamiento	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables
OPERACIONALES	Control del área de vertido de los efluentes líquidos	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua
OPERACIONALES	Limpieza general de las instalaciones	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo
VETERINARIAS	Control de calidad de la leche	A8	x			Generación de residuos líquidos y sólidos	Agotamiento del recurso	No renovables
VETERINARIAS	Inspección esporádica de las vacas	A9		x		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire
VETERINARIAS	Tratamientos veterinarios a animales enfermos	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire
COMERCIALES	Compra y transporte de los insumos	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo
ADMINISTRATIVAS	Contratación directa del personal necesario para el centro de acopio APROLEQ	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo

¹ N = Condiciones normales de operación² AN = Condiciones no normales de operación³ E = Emergencias Industriales y desastres.

Como se describe En el cuadro anterior, los impactos que mayoritariamente están presentes en las actividades desarrolladas dentro del centro de acopio y enfriamiento de leche, están representados por el agotamiento de los recursos y la contaminación de los recursos hídricos y el suelo a raíz de la generación y eliminación inadecuada de los residuos líquidos y sólidos es decir la leche que se derrama , los residuos sólidos que ingresan en los vehículos que transportan la leche y la limpieza de los equipos e instalaciones del centro de acopio.

2. Evaluación de los impactos ambientales identificados

En vista a que la presente investigación estuvo estructurada en base a la realización del plan de manejo ambiental del centro de acopio y enfriamiento de Leche APROLEQ del cantón Quero, la evaluación de los impactos se desarrolló en dos etapas diferentes. En una primera etapa (etapa inicial) se valoró los impactos y las características de cada uno, los cuales permitieron formular las medidas de mitigación necesarias a ser contempladas dentro del plan y que permitieran ajustar las operaciones a la tolerancia del entorno afectado.

Posteriormente se aplicó una segunda etapa valoración, posterior a la formulación de las medidas de mitigación ante los impactos no tolerables, para proyectar la idoneidad de las mismas y conocer si, por medio del plan de manejo ambiental, las operaciones del centro de acopio de leche no superaran las capacidades soportantes del entorno, con lo cual se pudo aceptar o mejorar el plan propuesto.

a. Evaluación inicial

Al finalizar la identificación de impactos se procedió a la valoración de los mismos. para ello se aplicó una metodología en la cual se desglosan los componentes de cada impacto como características del mismo, para, por medio del criterio del evaluador (ejecutor del trabajo de investigación) referente a lo evidenciado en campo, estimar la magnitud de cada elemento. Los criterios para la evaluación de los componentes de los impactos se describen en el cuadro 11.

Cuadro 11. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL CENTRO DE ACOPIO DE LECHE APROLEQ.

Elemento	Criterio de valoración	Puntuación	Simbología
PROBABILIDAD (P)	Baja (1): Cuando las condiciones de operación son intrínsecamente seguras, y solo una acción inusual podría provocar el impacto.	1	B
	Media (5): Cuando la probabilidad de que el impacto ocurra se incrementa debido a la existencia de factores conocidos como por ejemplo; la falta de capacitación, entrenamiento, experiencia o procedimiento escritos; no hay monitoreo o aviso de alarma temprana; existen antecedentes de que el aspecto impacto ha ocurrido con anterioridad.	5	M
	Alta (10): Cuando dadas las características del proceso, el impacto ocurre con toda seguridad, a menos que cambie alguna de las condiciones habituales de operación (solamente aplicable a la condición normal).	10	AI
DURACIÓN (D)	Baja (1): Cuando la alteración del medio no permanece en el tiempo, y dura un lapso de tiempo muy pequeño. No existe ningún potencial de riesgo sobre el medio ambiente	1	B
	Media (5): Cuando la alteración del medio no permanece en el tiempo, pero dura un lapso de tiempo moderado. Tiene potencial de riesgo medio e impactos limitados sobre el medio ambiente. Son reconocidos las objeciones y exigencias de los grupos de interés.	5	M
	Alta (10): Cuando se supone una alteración indefinida en el tiempo. Tiene impactos importantes sobre el medio ambiente y los grupos de interés manifiestan objeciones y exigencias	10	AI

MAGNITUD (M)	Baja (1): Alteración mínima del factor o característica ambiental considerada	1	B
	Media (5): Cuando se presenta una alteración moderada del factor o característica ambiental considerada.	5	M
	Alto (10): Se asocia a destrucción moderada del factor o característica ambiental asociada.	10	Al
ÁREA DE INFLUENCIA (I)	Puntual (1): El impacto queda confinado dentro de las áreas de influencia.	1	Pu
	Local (5): Trasciende los límites del área de influencia (afecta un curso de agua superficial o subterráneo de agua, la atmosfera, el suelo, genera un residuo especial peligroso etc.)	5	L
	Regional (10): Tiene consecuencias a nivel regional más de una localidad	10	Rg
RECUPERABILIDAD (R)	Reversible (1): Puede eliminarse el impacto pro medio de actividades humanas tendientes a la recuperación de los recursos afectados.	1	Re
	Recuperable (5): Se puede disminuir el impacto por medio de medidas de control (recuperar, reutilizar en el proceso) hasta un estándar determinado.	5	Rc
	Irrecuperable (10): Los recursos afectados no se pueden retornar a las condiciones originales.	10	Ir
IMPORTANCIA INTERNA (II)	Baja (1): Se puede manejar el aspecto ambiental con controles operacionales.	1	B
	Media (5): Se pueden adaptar medidas para cumplir.	5	M
	Alta (10): Manejar este aspecto ambiental requiere grandes inversiones de capital.	10	Al

Para el cálculo de la valoración total de cada impacto se realizó la sumatoria de las valoraciones individuales de cada elemento de los impactos valorados, por medio de la siguiente relación matemática:

$$V_i = V_P + V_D + V_M + V_A + V_R + V_{II}$$

DONDE:

V_P = valoración de la probabilidad del impacto

V_D = valoración de la duración del impacto

V_M = valoración de la magnitud del impacto

V_A = valoración del área de influencia del impacto

V_R = valoración de la recuperabilidad del impacto

V_{II} = valoración de la importancia interna del impacto

Para establecer los impactos que no eran tolerados por el entorno, es decir, aquellos impactos que superaban la capacidad de autodepuración del entorno, se estableció la escala descrita en el cuadro 12, en la cual se describe el rango en el cual el impacto (en el caso de los impactos negativos en base a su valoración general) fue considerado como no asimilable por el entorno, es decir, aquellos impactos que requirieron de la intervención de medidas de mitigación para lograr evitar afectar el entorno de manera permanente, las cuales fueron estructuradas posteriormente dentro del plan. Para mejorar la representatividad de los resultados se procedió a la ejecución de 6 evaluación con una separación de tiempo similar entre evaluación y evaluación.

Una vez que se estructuraron los criterios de valoración de los impactos, se procedió a estructurar la herramienta de valoración a ser aplicada, para ello se formuló una matriz que contemplara el registro de los valores de cada componente de los impactos, en base a las escalas descritas previamente. Posteriormente, se procedió a la ejecución de las valoraciones de los impactos en los 6 intervalos de tiempo previamente establecidos, para mejorar la representatividad de los resultados.

Cuadro 12. ESCALA PARA LA PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS

RANGO DE PUNTUACIÓN	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
$0 \leq V_i \leq 30$	Impacto no significativo	El impacto no generara la degradación del entorno
$31 \leq V_i \leq 80$	Impacto significativo	Se puede impedir la degradación del entorno con medidas de mitigación
$80 \leq V_i$	Impacto altamente significativo	El impacto degrada el entorno de manera irremediable

Dentro de la etapa inicial se determinó que, en promedio, las evaluaciones de los impactos registraron un valor igual a 27,11 puntos, como se muestra en el cuadro 13 y gráfico 2, puntuación que señala que, de manera global, los impactos no degradan al ecosistema, no obstante, al analizar las evaluaciones de manera individual, como se describen en los anexos, se verificó que existían impactos que requerían la aplicación de medidas de mitigación, en vista a que su valoración superaba los 30 puntos, en base a lo especificado en la escala de interpretación de los resultados de la evaluación de los impactos descrita en el cuadro 14.

Cuadro 13. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIAL.

ESTADÍSTICO	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Promedio
Media	26.2857	27.3571	26.3571	27.9286	27.2143	27.5714	27,11
95% de intervalo de confianza para la	21.7370	23.3084	23.3818	25.0958	24.2340	24.9822	
Límite inferior							
Límite superior	30.8344	31.4058	29.3325	30.7614	30.1945	30.1606	
Media							
Moda	27.5000	26.5000	25.0000	27.0000	27.0000	27.5000	
Varianza	62.066	49.170	26.555	24.071	26.643	20.110	
Desviación estándar	7.87819	7.01216	5.15315	4.90626	5.16167	4.48441	
Mínimo	10.00	10.00	18.00	22.00	18.00	22.00	
Máximo	45.00	40.00	35.00	36.00	36.00	35.00	
Rango	35.00	30.00	17.00	14.00	18.00	13.00	
Asimetría	0.238	-0.680	0.173	0.470	0.107	0.097	
Curtosis	2.626	2.431	-1.258	-1.073	-0.541	-1.398	
Error estándar de la Media	2.10554	1.87408	1.37724	1.31125	1.37951	1.19851	

PRUEBAS DE NORMALIDAD

ETAPA	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
E1	.271	14	.06	.865	14	.056
E2	.209	14	.099	.918	14	.208
E3	.243	14	.055	.916	14	.190
E4	.218	14	.070	.897	14	.100
E5	.159	14	.200	.953	14	.607
E6	.195	14	.153	.897	14	.102

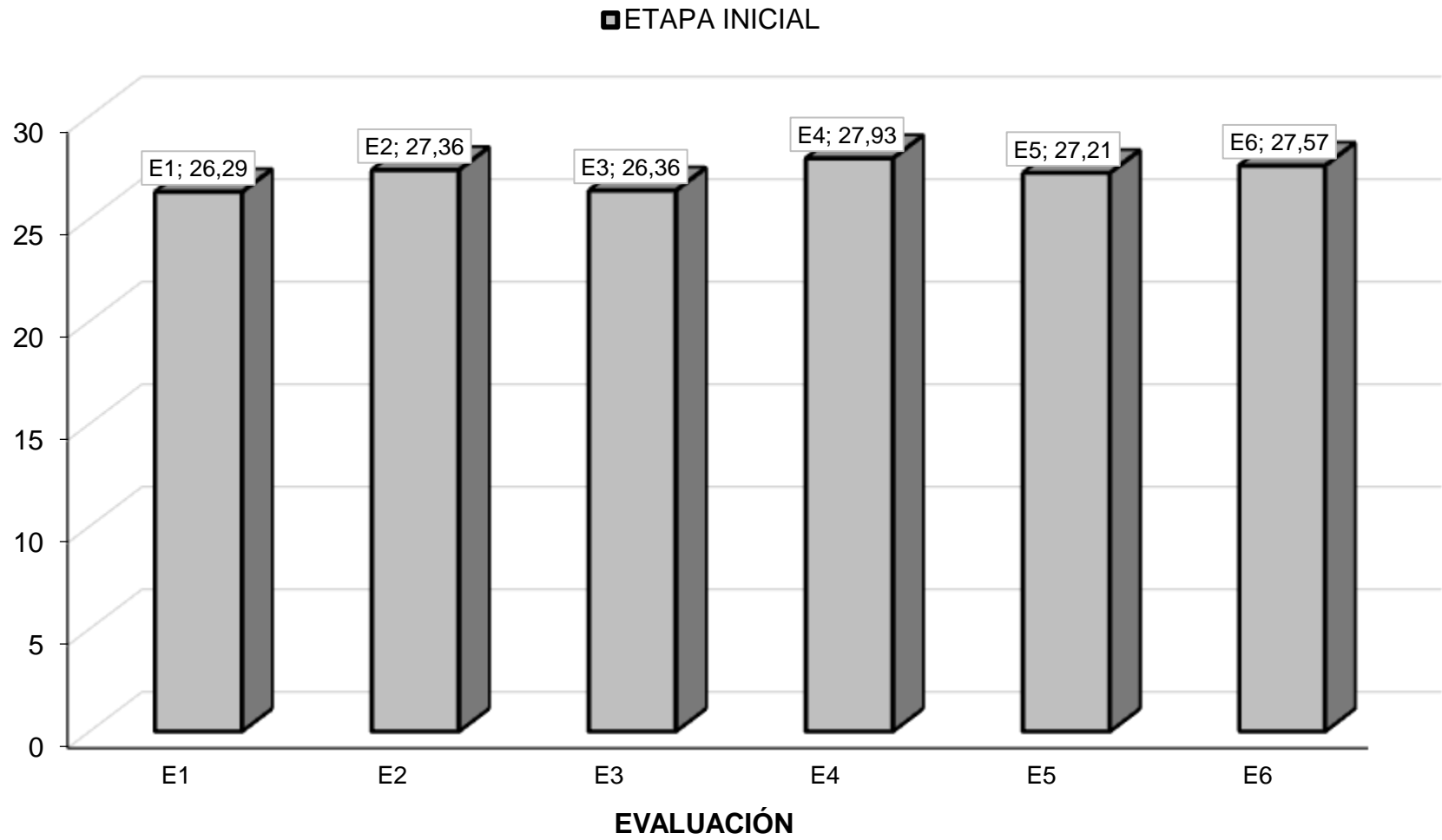


Gráfico 2. Medias de los resultados de la evaluación de los impactos en la etapa inicial.

Cuadro 14. CRITERIOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR EL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ.

VALOR DEL IMPACTO	PONDERACIÓN/ SIGNIFICANCIA	INTERPRETACIÓN
0-10 PUNTOS	Impacto inexistente o no significativo	La actividad no conlleva impactos sobre el entorno, o su valoración es muy baja para considerar la existencia de impactos.
20-30 PUNTOS	Impacto tolerable o no significativo	El impacto generado por la actividad es asimilable por el entorno.
30-40 PUNTOS	Impacto importante o significativo	El impacto no es asimilable por el entorno, no obstante, con la aplicación de medidas de mitigación se puede generar que el impacto sea tolerable.
50-60 PUNTOS	Impacto muy importante o muy significativo	El impacto afecta ampliamente al entorno, la aplicación de medidas de mitigación no favorece a la actividad. El entorno no puede regresar a sus condiciones naturales debido a la alta alteración que generó la actividad.

b. Evaluación final

Una vez ejecutadas las medidas de mitigación propuestas se procedió a la ejecución de una re-valoración de los impactos, para verificar la idoneidad de las medidas aplicadas en la gestión ambiental del establecimiento agropecuario de interés. En el cuadro 15 y se ilustra en el gráfico 3, se detalla la estadística descriptiva de los resultados de las evaluaciones en la etapa final (posterior a la formulación de las medidas de mitigación), donde se verifica que, en promedio, las valoraciones de la evaluación fueron iguales a 18.01 puntos, lo cual representa que, en conjunto, los impactos presentaron un carácter de no son significativos (es decir, tolerados por el entorno), con lo cual se pudo concluir que la actividad del Centro de acopio y almacenamiento de leche APROLEQ no afecta al entorno por medio de la aplicación del plan de manejo ambiental propuesto.

Se puede indicar que, posterior a la formulación de las medidas de mitigación, la totalidad de los impactos presentaron valoraciones correspondientes a no significativos, lo cual pone en manifiesto que la formulación del plan de manejo ambiental y la propuesta de las medidas mejoraron la gestión ambiental del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ y que las actividades llevadas a cabo dentro de dicha planta no afectan al entorno.

A lo largo del trabajo investigativo se ha identificado algunos problemas ambientales que se están produciendo en el centro de acopio, pero se considera que aplicando una mejora en el proceso industrial estos efectos negativos pueden ser mitigados, y sobre todo las medidas correctivas no serán muy costosas puesto que el daño ambiental no es alto, por eso es necesario la reestructuración de algunas actividades y áreas para evitar sobre todo el desfogue de las aguas hacia los terrenos aledaños que en su naturaleza son agrícolas, que los baños se encuentran en el interior del centro de acopio, que los proveedores de leche ingresen con sus vehículos sin previa revisión del estado del motor o de las llantas, que la leche recolectada sea en recipientes adecuados, en fin algunas medidas adicionales que puedan surgir pero que en esencia son mínimas .

Cuadro 15. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL.

ESTADÍSTICO	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Media	16.6429	18.0714	17.2143	19.1429	19.1429	17.8571
95% de intervalo de confianza para la Media	Límite inferior	15.5858	14.7316	17.4655	16.8461	15.5271
	Límite superior	20.5571	19.6970	20.8202	21.4397	20.1872
Mediana	16.0000	18.0000	14.0000	18.0000	18.0000	18.0000
Varianza	19.632	18.533	18.489	8.440	15.824	16.286
Desviación estándar	4.43079	4.30499	4.29988	2.90509	3.97796	4.03556
Mínimo	10.00	10.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Máximo	23.00	27.00	26.00	22.00	26.00	28.00
Rango	13.00	17.00	12.00	8.00	12.00	14.00
Asimetría	0.049	0.186	0.933	-0.516	0.425	1.227
Curtosis	-1.220	0.484	-0.625	-0.732	-0.552	1.825
Error estándar de la Media	1.18418	1.15056	1.14919	0.77642	1.06315	1.07855

PRUEBAS DE NORMALIDAD

ETAPA	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
E1	0.225	14	0.054	0.894	14	0.091
E2	0.221	14	0.062	0.932	14	0.330
E3	0.344	14	0.000	0.756	14	0.002
E4	0.266	14	0.008	0.796	14	0.005
E5	0.256	14	0.013	0.882	14	0.061
E6	0.272	14	0.006	0.822	14	0.009

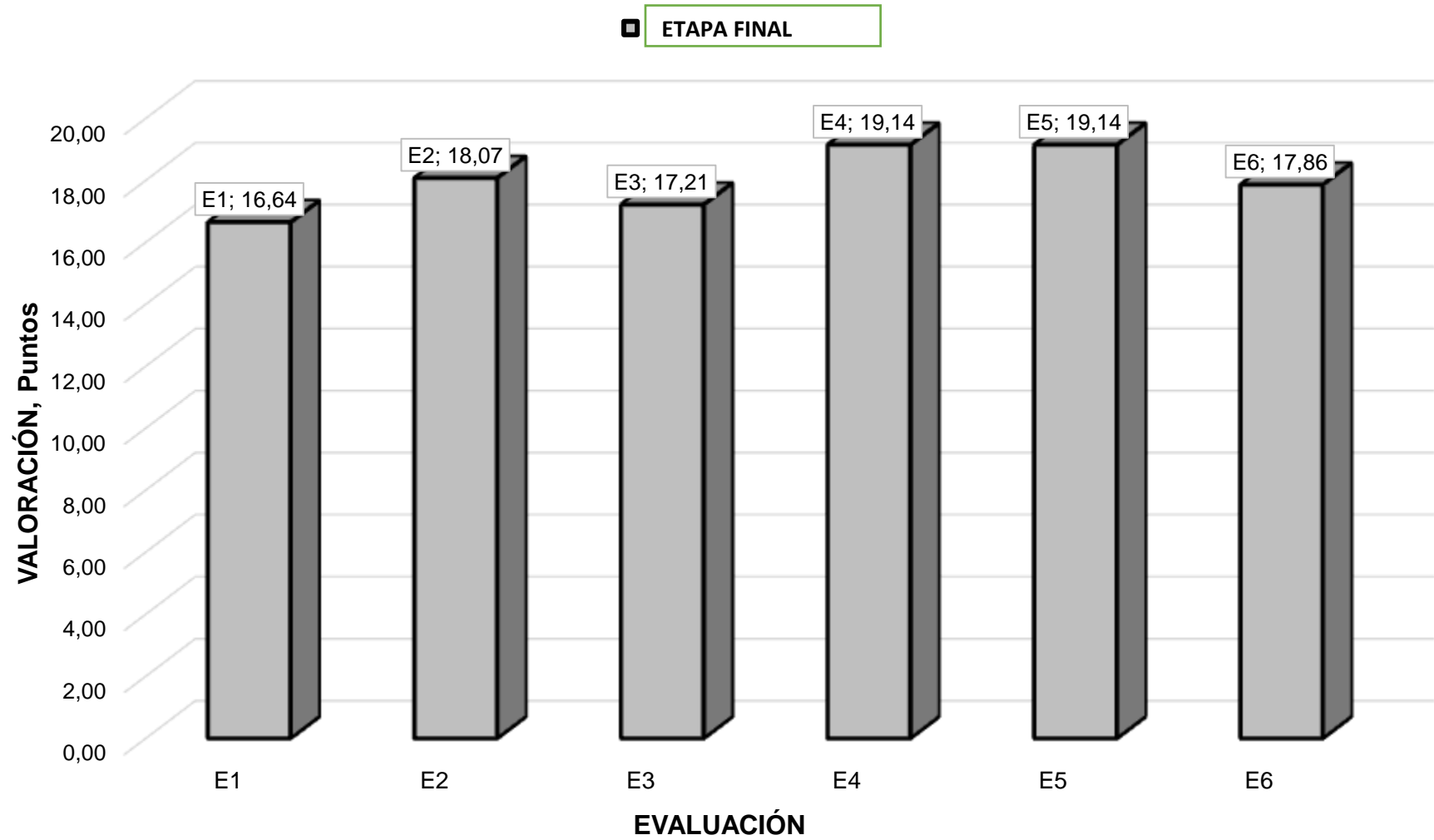


Gráfico 3. Medias de los resultados de la evaluación de los impactos en la etapa inicial.

Para validar la inferencia planteada en el epígrafe anterior se aplicaron pruebas estadísticas que respalden lo concluido. Para ello se ejecutó la prueba de T de Student para muestras independientes (en vista a que los datos de las evaluaciones fueron de carácter paramétrico, es decir, que presentaron una distribución normal), donde se puede evidenciar que la prueba fue positiva, es decir, que existieron diferencias significativas ($P < 0,01$), en la cual se contrastó los resultados de los valores de los impactos de las evaluaciones inicial y final (antes y después de la formulación del plan de manejo ambiental). entre las medias de las puntuaciones de los impactos de las dos etapas de evaluación ($p\text{-valor} \leq 0.05$), reportándose que las puntuaciones de los impactos descendieron entre la etapa inicial y final, como se describe en el gráfico 4, con lo cual se comprueba que la formulación del plan de manejo ambiental favoreció a la gestión del centro de acopio de leche.

E. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS COMPONENTES HÍDRICOS Y SUELO DEL ENTORNO

En vista a que, por la generación y escaso tratamiento de los residuos líquidos y sólidos y las interacciones biológicas y químicas complejas que representa la eliminación de dichos residuos al entorno, el análisis y valoración de la contaminación generada a los componentes ambientales del entorno del centro de acopio de leche a razón de la generación y eliminación de los residuos no es exacta por medio, únicamente, del desarrollo e interpretación de las matrices de valoración de los impactos, se procedió a la valoración de los parámetros de calidad ambiental de muestras de los recursos hídricos (agua que alimenta a la unidad), suelo y residuos (muestras de las aguas residuales que abandonan la unidad), los cuales permitieron, de manera exacta y precisa, establecer el nivel de contaminación a razón de la eliminación de los residuos líquidos y sólidos.

En el cuadro 16, se indica la estadística descriptiva de la caracterización y análisis ambiental de los componentes hídricos y suelo del entorno del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, en el cantón Quero

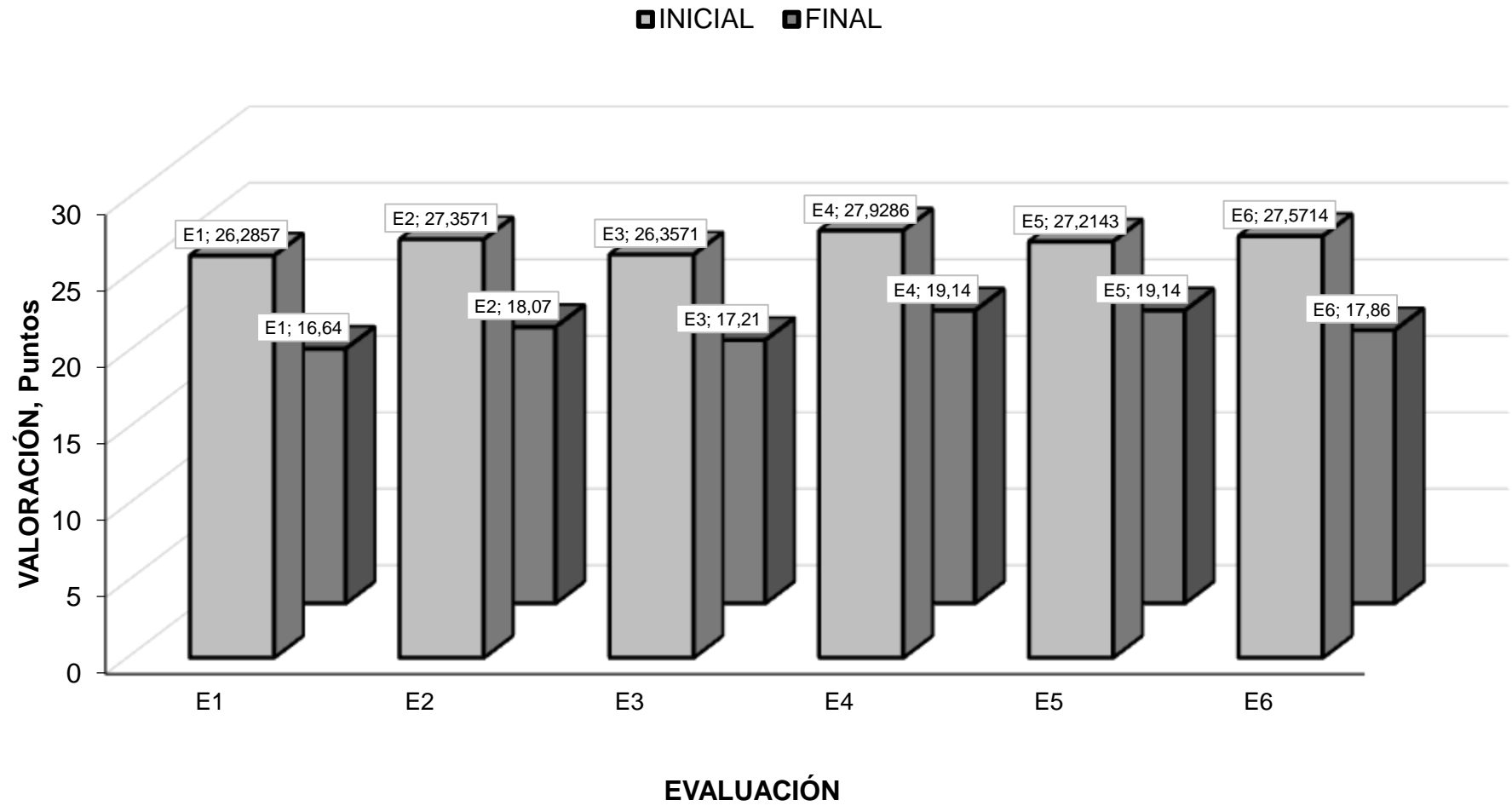


Gráfico 4. Comparación de los resultados de las evoluciones ejecutadas en la etapa inicial frente a las evaluaciones en la etapa final.

Cuadro 16. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS COMPONENTES HÍDRICOS Y SUELO DEL ENTORNO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”.

	VARIABLES									
	pH		SOLIDOS TOTALES		CONDUCTIBILIDAD		DQO		DBO	
Estadísticos	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Media	6.64	5.67	542.75	2231.25	214.25	368.00	11.13	4027.25	11.13	4027.25
Error típico	0.13	0.51	20.92	643.45	4.40	9.57	0.57	130.80	0.57	130.80
Mediana	6.65	5.21	542.50	2867.00	215.00	366.00	11.20	4138.50	11.20	4138.50
Moda										
Desviación estándar	0.26	1.02	41.84	1286.90	8.81	19.13	1.14	261.60	1.14	261.60
Varianza de la muestra	0.07	1.04	1750.25	1656111.58	77.58	366.00	1.29	68434.25	1.29	68434.25
Curtosis	-1.53	3.90	-3.79	4.00	-3.36	-2.68	-2.93	3.44	-2.93	3.44
Coefficiente de asimetría	-0.13	1.97	0.02	-2.00	-0.29	0.39	-0.25	-1.85	-0.25	-1.85
Rango	0.61	2.12	90.00	2589.00	19.00	42.00	2.50	552.00	2.50	552.00
Mínimo	6.33	5.07	498.00	301.00	204.00	349.00	9.80	3640.00	9.80	3640.00
Máximo	6.94	7.19	588.00	2890.00	223.00	391.00	12.30	4192.00	12.30	4192.00
Suma	26.57	22.67	2171.00	8925.00	857.00	1472.00	44.50	16109.00	44.50	16109.00
Cuenta	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Prueba de t student	0.11	ns	0.02	*	0.00	**	0.00	**	0.00	**

1. Análisis ambiental de las muestras de agua de alimentación y de los vertidos líquidos generados

Para determinar el grado de afectación generado a los recursos hídricos en el área de influencia directa de la unidad de experimentación, se procedió a la determinación de los parámetros de calidad ambiental del agua que alimenta la unidad de experimentación (los cuales permitieron establecer los valores naturales del factor hídrico) y a la caracterización de los vertidos residuales, con lo cual se estableció el nivel de afectación a razón de la crianza experimental de los animales. Los parámetros valorados se detallan en el cuadro 17.

Cuadro 17. DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD AMBIENTAL DETERMINADOS EN LAS MUESTRAS DE AGUA.

PARÁMETRO DE CALIDAD AMBIENTAL	INTERPRETACIÓN
SOLIDOS TOTALES	Permitió conocer el contenido de sólidos disueltos y en suspensión presentes en las muestras de agua analizadas, los cuales se relacionan directamente con la carga contaminante orgánica o inorgánica presentes en el agua.
DEMANDA BIOQUÍMICA Y QUÍMICA DE OXÍGENO	Permitió conocer el grado de contaminación orgánica presente en el agua, los cuales se relacionan directamente con el consumo de oxígeno disuelto para la degradación biológica y química de los contaminantes orgánicos.
COLIFORMES FECALES Y TOTALES	Permitió establecer la carga microbiológica contaminante presente en el agua, la cual se relaciona directamente con el contenido de Coliformes, tanto fecales como totales, presentes en el agua.

2. Análisis del contenido de sólidos totales presentes en las muestras de agua

El análisis de la valoración de los sólidos totales de las muestras de agua de alimentación del centro de acopio de leche y de agua residual generadas por las diferentes actividades, estableció un valor muy por debajo del especificado para el mismo parámetro de calidad determinándose en las muestras provenientes de las aguas residuales promedios de 542,75 mg/l frente a 2231,25 mg/l en el agua de salida por ende, se pudo inferir que la calidad del agua fue en decremento a raíz de las actividades ejecutadas dentro del centro de acopio de leche. Además se aprecia un valor máximo de 2171 mg/L y un mínimo de 588 mg/L a la entrada del centro de acopio en tanto que a la salida los resultados fueron de 301 mg/L y de 2890 mg/L respectivamente, y una mediana de 542,5 mg/L a la entrada y 2867 mg/L a la salida, como se ilustra en el gráfico 5.

Para eliminar interpretaciones erróneas de los resultados obtenidos debido a la incertidumbre de los análisis, se procedió a la aplicación de la prueba de T de Student para contrastar las medias de los datos obtenidos en las muestras de agua procedente de la alimentación frente a las muestras de agua procedentes de la descarga, donde se puede verificar que, estadísticamente, existen diferencias significativas entre los datos de las muestras de agua de alimentación frente a las muestras de agua de descarga ($p\text{-valor} \leq 0,05$)

En base a los resultados obtenidos se pudo concluir que las condiciones naturales del agua han sido alteradas a raíz de las actividades ejecutadas dentro Centro de acopio y almacenamiento de leche APROLEQ, específicamente por el incremento en la cantidad de sólidos disueltos. Es necesario considerar que la peligrosidad de los materiales y de los residuos que se impregnan en el agua depende fundamentalmente de sus propiedades intrínsecas, ya sean físicas, químicas o biológicas, las que pueden verse incrementadas, por el manejo inadecuado en las etapas de almacenamiento, proceso de uso, transporte y disposición final.

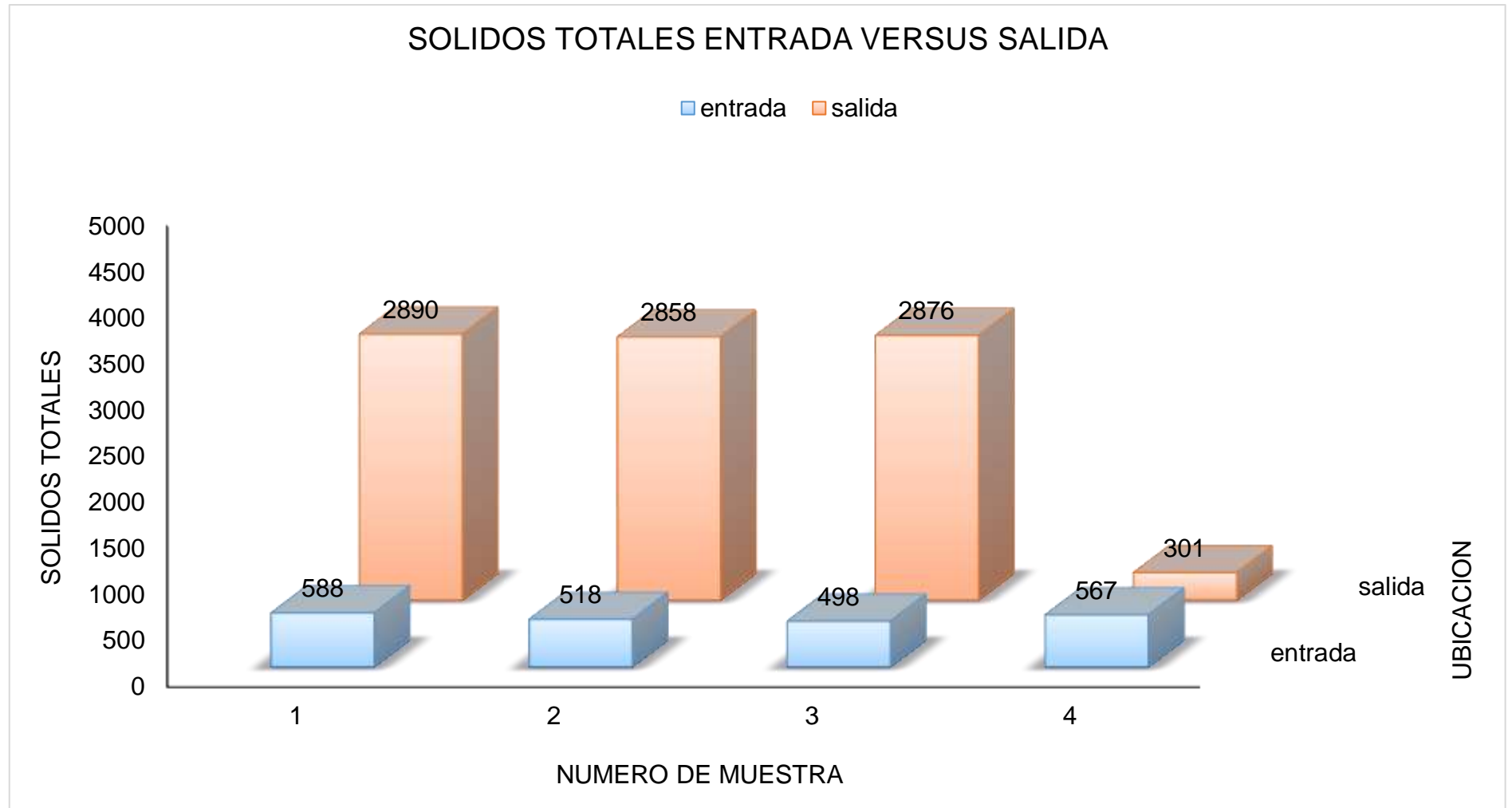


Gráfico 5. Resultados de la determinación de los sólidos totales de las muestras de agua que alimenta la planta y las muestras de agua que abandona la planta (vertidos residuales).

3. Análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las muestras de agua

En el gráfico 6, se establecen los resultados de la valoración de la demanda química de oxígeno de las muestras de agua de alimentación del centro de acopio de leche y de las de agua residual generadas por las diferentes actividades. Se verificó que la media a la entrada fue de 11,13 mg/L en tanto que a la salida de 4027,25 mg/L con una varianza de 1,29 y 68434,25 en las dos áreas establecidas para el muestreo, por ende, se pudo inferir que la calidad del agua fue en decremento a raíz de las actividades ejecutadas dentro del centro de acopio de leche. Además, estadísticamente, existieron diferencias altamente significativas entre los datos de las muestras de agua de alimentación frente a las muestras de agua de descarga ($p\text{-valor} \leq 0,01$).

Según (Cardenas, 2010), la demanda química de oxígeno está en función del contenido de materia orgánica biodegradable presente en la muestra de agua. El valor elevado en las muestras de agua de descarga se debe a los residuos de leche presentes en el lavado y la eliminación de materia prima que no cumple con los requisitos de calidad.

En base a los resultados obtenidos se pudo concluir que las condiciones naturales del agua han sido alteradas a raíz de las actividades ejecutadas en el Centro de acopio y almacenamiento de leche APROLEQ, específicamente por el incremento en la cantidad de la demanda química de oxígeno. No obstante, y debido a la naturaleza degradable de los vertidos líquidos (principalmente residuos de la leche), el impacto generado por la eliminación directa de dicho efluente no presenta una importancia o magnitud notoria, ya que dicha carga orgánica se degradará fácilmente dentro del cuerpo receptor. Es por tanto una medida representativa de la contaminación orgánica de un efluente siendo un parámetro a controlar dentro de las distintas normativas de vertidos y que nos da una idea muy real del grado de toxicidad del vertido. Existen distintas formas de disminuir la DQO como los tratamientos físico-químicos, la electrocoagulación y el ozono.

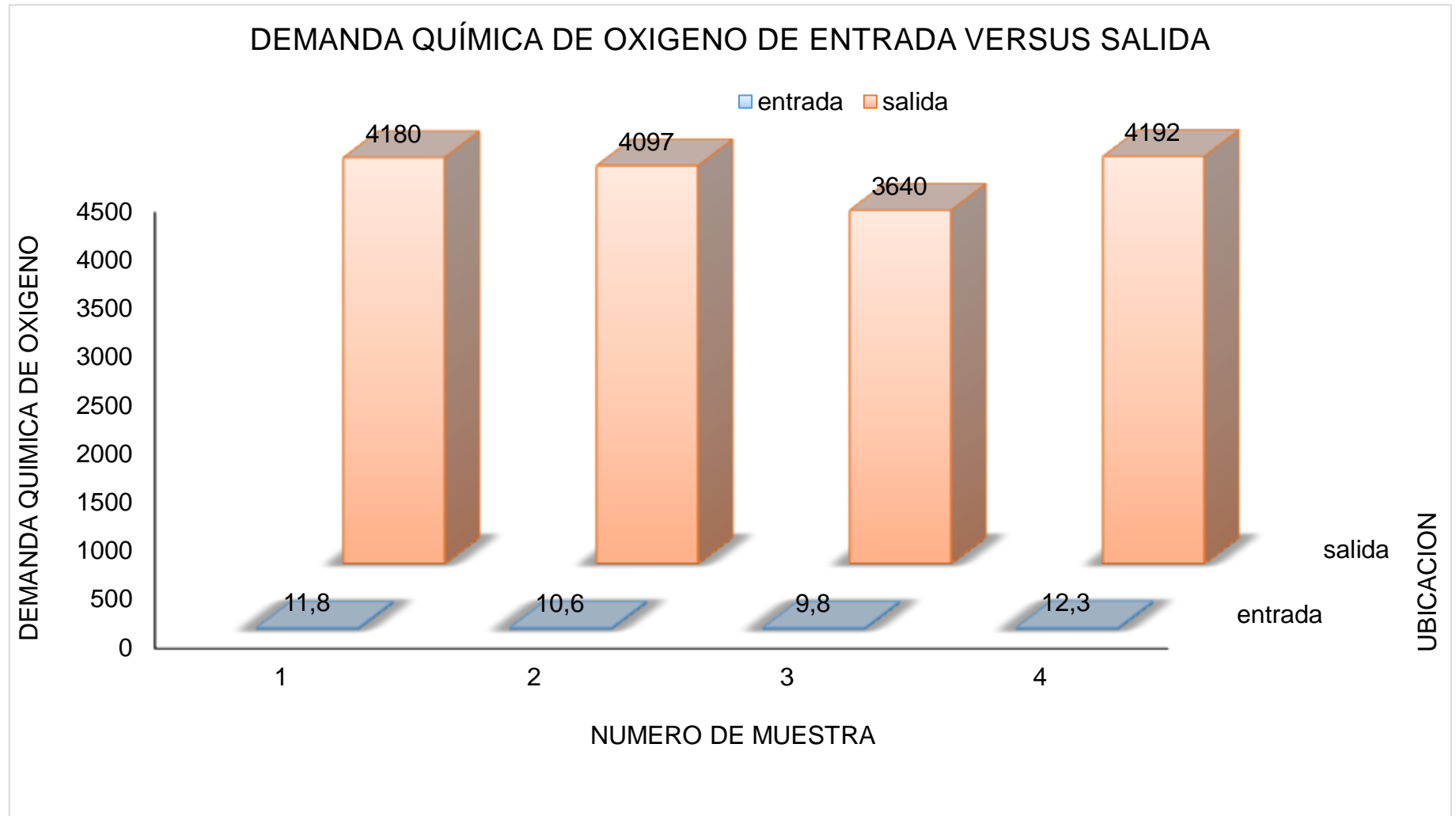


Gráfico 6. Resultados de la determinación de la demanda química de las muestras de agua que alimenta la planta y las muestras de agua que abandona la planta (vertidos residuales).

4. Análisis de la demanda bioquímica de oxígeno de las muestras de agua

Los resultados de la valoración de la demanda bioquímica de oxígeno de las muestras de agua de alimentación y de agua residual generadas por las diferentes actividades del centro de acopio, registraron, diferencias significativas ($P\text{-valor} \leq 0,01$). Determinándose que los resultados medios a la entrada fueron de 11,12 mg/l frente a 4027,25 mg/L, respectivamente a la salida del centro de acopio, por ende, se pudo inferir que la calidad del agua fue en decremento a raíz de las actividades ejecutadas dentro del centro de acopio de leche. Los valores máximos fueron de 12,30 mg/L a la entrada y de 4192 mg/L, a la salida mientras tanto que las valoraciones mínimas fueron de 9,80 mg/L, a la entrada versus 3640 mg/L, a la salida, como se ilustra en el gráfico 7.

En base a los resultados obtenidos se pudo concluir que las condiciones naturales del agua han sido alteradas a raíz de las actividades ejecutadas en el Centro de acopio y almacenamiento de leche APROLEQ específicamente por el incremento en la cantidad de la demanda bioquímica de oxígeno de las muestras procedentes del agua de alimentación frente a las muestras procedentes de las descargas residuales. Debido al análisis (por medio de la verificación en campo de la fuente de los vertidos residuales), resulto natural esperar un incremento en valor de la demanda bioquímica de oxígeno en las muestras de aguas residuales frente a las muestras de agua cruda (que alimenta al plantel lácteo), ya que el principal contaminante que se integra a el agua está representado por los residuos de leche que son removidos en el lavado, los cuales tienen un carácter principalmente orgánico. Es por tanto una medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos. Se puede decir por tanto que la DBO representa la cantidad de materia orgánica biodegradable y la DQO representa tanto la materia orgánica biodegradable como la no biodegradable. Es necesario, por tanto, controlar estos parámetros para asegurar una buena calidad de vertido a la vez que cumplimos con las normativas legales sin crear alteraciones medioambientales poniendo en peligro nuestro ecosistema.

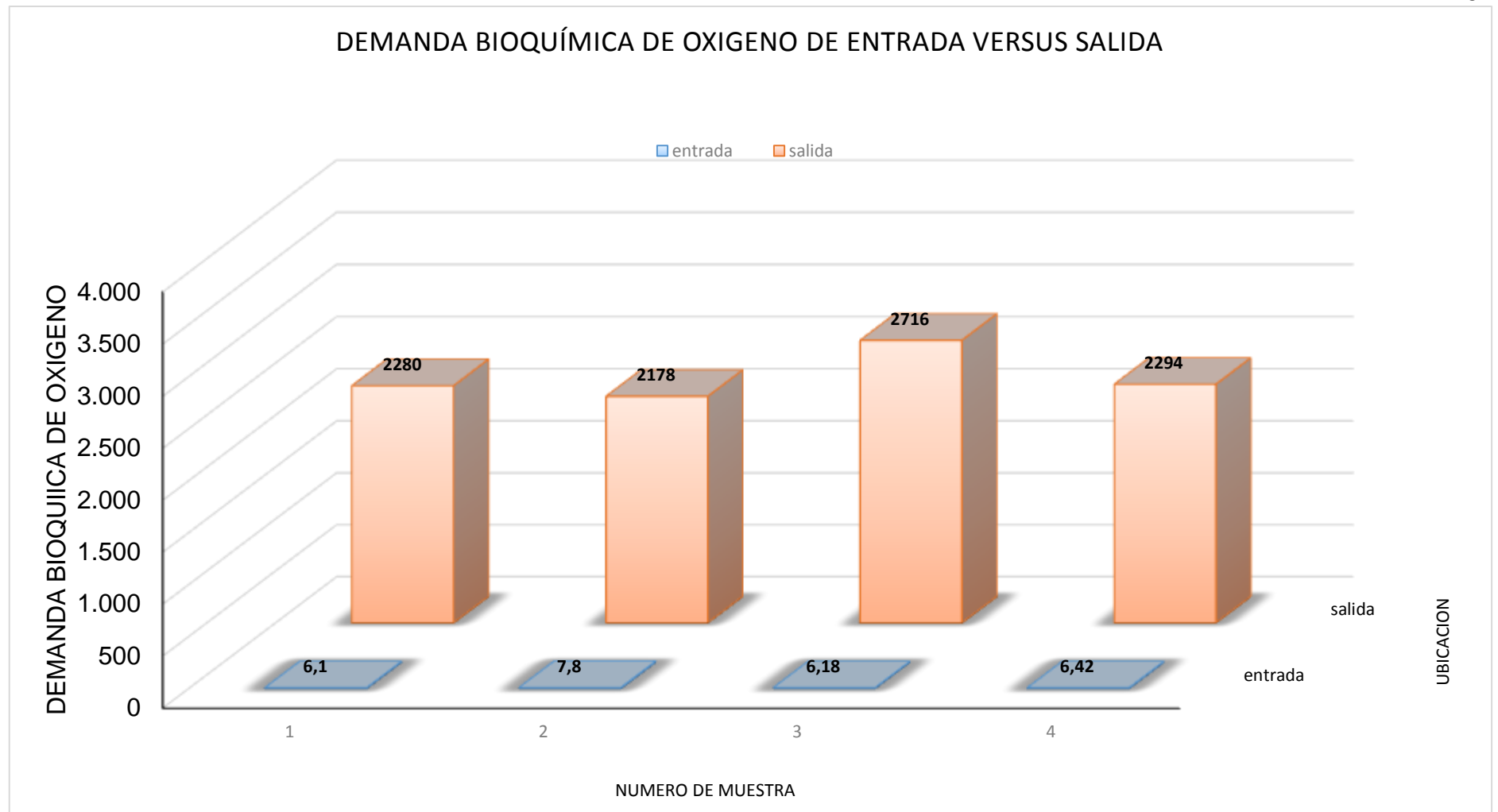


Gráfico 7. Resultados de la determinación de la demanda bioquímica de oxígeno de las muestras de agua que alimenta la planta y las muestras de agua que abandona la planta (vertidos residuales).

F. ANALISIS DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ

El análisis del suelo del centro de acopio y enfriamiento de leche determino valores de pH de 7.41 a la entrada y de 7.93, a la salida y que determinan su carácter neutro, como se indica en el cuadro 18. Sin embargo, es necesario un tratamiento puesto que a la salida se identifica un ligero incremento en el valor del pH, además se debe tomar en cuenta que cuando sistemáticamente se estén utilizando aguas residuales urbanas para el riego de zonas agrícolas es necesario controlar las condiciones del suelo por lo menos una vez al año. A estas aguas se les suele dar un tratamiento secundario de depuración. Estos tratamientos no eliminan algunos elementos indeseables tales como elementos pesados, que sólo pueden ser eliminados con determinados tratamientos terciarios. Algunos de ellos pueden acumularse en los suelos resultando ser tóxicos para las plantas en grandes cantidades mientras que otros son absorbidos por éstas causando intoxicaciones a los animales o al hombre al consumirlas. Las plantas cultivadas en general presentan su mejor desarrollo en valores cercanos a la neutralidad, ya que en estas condiciones los elementos nutritivos están más fácilmente disponibles y en un equilibrio más adecuado. Los suelos en zonas agrícolas tienen normalmente valores de pH entre 4,5 y 9,5 (medidos en disolución en agua en proporción 1:2).

Cuadro. 18. ANALISIS DEL SUELO DEL CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE APROLEQ.

SUELO			RESULTADOS	
Determinaciones	unidades	limites	MUESTRA 1	MUESTRA 2
conductividad	µSiems/cm	-	124	145
pH	Unid	6 -9	7.41	7.93

Fuente: Álvarez G. (2017).

El análisis de la conductividad eléctrica del suelo del centro de acopio determinó valores 124 $\mu\text{Siems/cm}$ a la entrada y que se eleva a 145 $\mu\text{Siems/cm}$ a la salida, es decir que no existe un cambio significativo en la calidad del suelo. Sin embargo, es necesario considerar que con elevada conductividad eléctrica se impide el buen desarrollo de las plantas, ya que contienen asimismo una elevada cantidad de sales. Cada cultivo es capaz de sobrevivir en rangos algo diferentes de conductividad, dependiendo del tipo de sales que tiene el suelo, no obstante, se pueden dar las siguientes líneas generales: < 500 micromhos/cm, buen desarrollo; 500-1000 micromhos/cm, aparecen problemas en algunos cultivos; > 1000 micromhos/cm, dificultades en muchos cultivos.

G. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la Declaración de Impacto Ambiental, un punto importante constituye la identificación de los aspectos de orden legal y operativos a ser ejecutados dentro de los estándares ambientales vigentes en el marco regulatorio jurídico ambiental, a fin de proponer las medidas que permitan alcanzar una armonía entre las actividades a ser ejecutadas y los componentes del ambiente. Para el efecto se formula, analiza y describe la propuesta de manejo ambiental conforme a las estipulaciones vigentes en el país, que incluye las recomendaciones de prevención, control, mitigación y compensación; a corto, mediano o largo plazo con la finalidad de que el proyecto sea ambientalmente sustentable, socialmente justo y económicamente rentable.

1. Objetivos del plan de manejo ambiental

- Definir las acciones a realizar para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos biofísicos, mecánicos y socio ambientales en el proceso de evaluación ambiental del proyecto.
- Establecer las especificaciones técnicas para implementar medidas ambientales de mitigación, determinando procedimientos operativos, diseños, rubros y costos referenciales.

2. Programas a implementarse para cumplir el Plan de Administración Ambiental en el centro de acopio y enfriamiento de leche “APROLEQ”

Los programas que se deben emplear en el centro de acopio de leche derivados de la interpretación de matrices, listas de chequeo y revisión ambiental se describen a continuación en los cuadros del 19 – 28.

- Plan de prevención y mitigación de impactos en el control del aire
- Plan de manejo de desechos
- Plan de manejo de la disposición de los desechos líquidos
- Plan de comunicación y capacitación
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de contingencias
- Plan de cierre, abandono y entrega del área

Cuadro 19. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL ASPECTO DEL CONTROL DE RUIDO.

CONTROL DE RUIDO					
Reducir el ruido, aislar las fuentes emisoras y/o absorber / atenuar el ruido entre la fuente de emisión y el receptor, a fin de que la emisión de sonidos no supere los niveles máximos permitidos por la normativa ambiental vigente. PPM1					
APLICACIÓN: Exterior / interior del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social: aspecto aire	Molestias a los moradores adyacentes Riesgos en la salud y seguridad industrial	Se recomienda que el administrador del centro de acopio de leche APROLEQ, deberá efectuar un mantenimiento óptimo periódico de los equipos como son el generador, tanque de acero inoxidable, bombas entre otros) para evitar que el sonido supere los niveles(Db) máximos permitidos por la normativa ambiental vigente en el país.	Mantenimiento mensual de todos los equipos para el acopio de la leche. Reparación de las instalaciones del centro.	Facturas de adquisición de materiales para el mantenimiento, mano de obra entre otros Verificación con observaciones minuciosas y seguimiento del nivel de ruido de cada uno de los equipos Fotografías de antes y después de las acciones realizada.	1
		En el momento de llegada del transportista del producto, este deberá disminuir o en el mejor de los casos no utilizar señales audibles innecesarias tales como sirenas y bocinas. Se deberá suministrar a los obreros del centro de acopio, equipos de protección personal. El Centro de Acopio de leche viene acopiando 2500 litros de leche diarios, almacenados en un tanque de acero inoxidable con una capacidad de 3000 litros, de última tecnología la cual no provoca altos niveles de ruido los cuales funcionan de 7 a 8 horas diarias, para luego ser transportadas hacia la ciudad de Latacunga a la empresa El Ordeño			

Cuadro 20. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN ASPECTO DE LA SEÑALIZACIÓN.

SEÑALIZACIÓN					
OBJETIVO: - Proponer un ambiente laboral más seguro, con empleados conscientes de los accidentes que pueden ocurrir en el centro de acopio de leche. APROLEQ. - Facilitar la circulación, e informar mediante signos, a los usuarios frecuentes y visitantes esporádicos de los peligros y normas básicas para el ingreso al centro de acopio de leche.					
APLICACIÓN: Exterior / interior del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social	Riesgo de accidentes laborales en el centro de acopio de leche Riesgo de accidentes de tránsito durante la salida y entrada de vehículos que transporten leche cruda.	Señalización - Para la señalización se puede utilizar los letreros de tipo preventivo e informativo. 	señalizaciones <ul style="list-style-type: none"> • Informativas • Prohibitivas. • Preventivas. 	Visitas a las diferentes áreas del centro de acopio Evidencias fotográficas Sociabilización del conocimiento del tipo, color e información de las señales	1

					
DESCRIPCIÓN	SEÑALIZACIÓN	SOLO PERSONAL AUTORIZADO		PROHIBITIVO	
Área de carga y descarga	INFORMATIVO	NO FUMAR		PROHIBITIVO	
LIMITE MAX. VELOCIDAD	PREVENTIVO	SALIDA DE EMERGENCIA		INFORMATIVO	
ÁREA DE LAVADO	INFORMATIVO	DIRECCIÓN		INFORMATIVO	
ÁREA DE LABORATORIO	INFORMATIVO	NO TOCAR		PROHIBITIVO	
ÁREA DE MAQUINAS	INFORMATIVO	CUIDADO PISO RESBALADIZO		PREVENTIVO	
VESTIDORES	INFORMATIVO	DESECHO ORGÁNICOS E INORGÁNICOS		INFORMATIVO	
PARQUEADERO	INFORMATIVO	OFICINAS		INFORMATIVO	
BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	INFORMATIVO	BODEGA		INFORMATIVO	
EXTINTORES	INFORMATIVO	NUMERO DE EMERGENCIA		INFORMATIVO	
UTILIZAR EPP.	PREVENTIVO				

Cuadro 21. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL CONTROL DEL AIRE.

CONTROL DEL AIRE					
OBJETIVO: Establecer las medidas de aquellas actividades que pueden generar un incremento en los niveles de contaminación por olores provocados por derrames accidentales de leche. Implementar medidas para controlar la emisión de material particulado.					
APLICACIÓN: interior del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero (trampas de grasa)					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social Aire	Malestar en la comunidad Indisposición de la salud de los trabajadores Emisiones atmosféricas	Es necesario que el momento del acopio de la leche se evite fugas para evitar la presencia de malos olores Al momento del lavado de los tanques de acero inoxidable consumir el agua y detergentes biodegradables necesaria para evitar el desperdicio y disminuir el caudal del agua residual hacia la trampa de grasa. Realizar un manejo rápido en los procesos de concentración y transporte de los desechos obtenidos en la limpieza de la trampa de grasas del centro de acopio de leche. Se deben humedecer periódicamente las áreas o focos de emisión de material particulado. Revisión y mantenimiento permanente de la trampa de grasa	mantenimiento diario de la trampa de grasa Evitar la eliminación de solidos gruesos 100% uso de detergente biodegradable.	Evidencias fotográficas Revisión periódica de las trampas de grasa Observación de os sólidos para que no taponen las trampas	Es necesario ejecutarla de forma inmediata

Cuadro 22. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA					
OBJETIVO: Cumplir con las leyes y regulaciones ambientales aplicables. Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados a la generación y disposición de desechos Reducir los costos asociados con el manejo de desechos y la protección del medio ambiente, mediante la instrucción al personal para minimizar la generación de desechos y manejarlos eficientemente de acuerdo a las alternativas escogidas..					
APLICACIÓN: centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero (trampas de grasa)					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social – Agua- Suelo	Perdida de la calidad escénica por generación de desechos	Prevenir la contaminación por presencia de desechos orgánicos, vidrio, plástico, cartón, papel, etc, por lo tanto, es necesario disponer adecuadamente estos desechos mediante la adopción de técnicas, procedimientos y comportamientos adecuados; como es la optimización de su uso a través de la concientización a los trabajadores para no botar desechos generados en las instalaciones del área de influencia. Así como adquirir envases plásticos para el almacenamiento de desechos y ubicar en un solo sitio para evitar que estos se encuentren a la intemperie, hasta su transporte o disposición final. -Separar por tipo de desecho, para cada tipo habrá una disposición final. -Los desechos inorgánicos (trapos, plásticos, envolturas, cartones, etc.), serán eliminados disponiéndolos en el relleno sanitario luego de un precompactación para disminuir su volumen. -Además se deberá implementar las siguientes disposiciones: Para el manejo de desechos sólidos comunes se deberá tomar en cuenta: Clasificación en la fuente: los desechos serán separados de acuerdo a su clase en la fuente generadora, para esto se deberá adquirir recipientes apropiados para cada uno de ellos identificando por color de acuerdo al tipo de desechos. Color verde: para desechos orgánicos. Color negro: para desechos inorgánicos.	Charlas de concientización anual.	Observación de la dotación de envases para el almacenamiento	1

Cuadro 23. PLAN DE MANEJO DE LA DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS LÍQUIDOS.

GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA					
OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> Cumplir con las leyes y regulaciones ambientales aplicables en nuestro país. Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados a la generación y disposición de desechos líquidos de la planta de acopio y enfriamiento APROLEQ. 					
APLICACIÓN: Exterior / Interior del centro de acopio de leche y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero.					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Agua – Suelo-salud	-Generación de desechos líquidos - Contaminación del suelo y agua	Colocar trampas de grasa TPG para filtrar los residuos y grasas antes de salir al alcantarillado y así evitar que se mezclen con el agua. Se pueden instalar parcialmente enterrados, subterráneos o completamente sobre el nivel del piso. Es necesario verificar que la trampa quede localizada en un sitio de fácil acceso para su mantenimiento, que la tapa pueda ser retirada con facilidad cada vez que se deba limpiar y que cuando ésta quede abierta, todas las superficies internas sean visibles. La trampa de grasa para el centro de acopio de leche se construirá de forma inmediata ya que no se puede seguir descargando agua residual sin un previo tratamiento hacia el alcantarillado.	Canalización construida en su totalidad hasta la trampa de grasa y al alcantarillado para su respectiva evacuación	Visitas para constatar el uso de detergente biodegradable - Fotografías - Canalización hacia la trampa de grasa.	1
		Los desechos líquidos generados en el lavado de los tanques de transporte de leche se utilizará detergente biodegradable, los vehículos transportistas tendrán un área de lavado el cual poseerá una canalización adecuada de las aguas, hacia la trampa de grasa la cual posteriormente serán evacuadas al alcantarillado del sector.			
		Realizar 2 exámenes de la calidad del agua anualmente el primero antes que los desechos líquidos ingresen a la trampa de grasa y el segundo a la salida. Los parámetros a analizar son DBO, Demanda (DQO), Coliformes Totales, Sólidos Totales, Potencial de Hidrógeno (pH), Aceites y Grasas.			

Cuadro 24. PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EL USO ADECUADO DE LOS EEP					
OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> Mejorar y fortalecer los conocimientos técnicos de las personas que laboran en el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ. 					
APLICACIÓN: Centro de acopio de leche y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero.					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
SOCIAL	Impactos negativos sobre el bienestar de los Trabajadores del centro de acopio de leche. -Riesgos para la salud y seguridad del personal del centro de acopio de leche.	Como Medidas Preventivas se recomienda mantener charlas de capacitación en los siguientes temas: Inducción del contenido del Plan de Manejo Ambiental. Así como una breve inducción de las medidas ambientales consideradas en el presente PMA. - Capacitación "Sensibilización ambiental y nociones básicas de legislación ambiental"	Charlas anuales en cada uno de los temas a capacitarse.	Memoria técnica del taller de capacitación. - Registro de asistentes a la capacitación – Evaluación rápida de lo aprendido durante la capacitación	2
		Capacitación "Correcta utilización de equipos de protección personal" - Capacitación "Primeros auxilios" Capacitación "Manejo de equipos extintores e incendio y otros equipos de contingencias" Capacitación "Manejo de desechos sólidos no peligrosos" Capacitación "Sensibilización ambiental y nociones básicas de legislación ambiental"			

Cuadro 25. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS, PROGRAMA DE NORMAS DEL BUEN VIVIR.

PROGRAMA DE NORMAS DEL BUEN VIVIR.					
OBJETIVO: ✓ Promover un manejo compatible y de buenas relaciones entre la asociación del centro de acopio de leche y la comunidad. – ✓ Mantener informada a la población del área y evitar potenciales conflictos por falta de información. ✓ Disminuir las molestias a los vecinos colindantes con el centro de acopio de leche.					
APLICACIÓN: Exterior del Centro de acopio de leche y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero.					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social	Alteración de las actividades cotidianas	Se debe considerar las buenas prácticas de convivencia que se deben mantener entre el personal (administrativo, laboral, proveedores de insumos y transportistas del producto generado) en el sitio del proyecto y los moradores del sector de emplazamiento del mismo.	# De incumplimientos por parte del personal.	El Técnico verificará las reuniones con la comunidad y líderes comunitarias.	1
	Alteración de las actividades cotidianas. - Incomodidades a la comunidad. - Quejas de la comunidad. - Vandalismo sobre obras realizadas, herramientas, materiales y trabajadores	Se deberán realizar el estricto control del buen uso de los espacios, prohibiendo dicho uso a otras actividades ajenas a las planteadas en el funcionamiento del centro de acopio de leche: • Estricto cumplimiento de la limpieza del sector • Prohibido ingerir alcohol en la zona de trabajo. • Respeto a los vecinos y transeúntes • Evitar el uso de radios y equipos a volúmenes altos. • Los trabajadores no deberán cambiarse la ropa de trabajo en lugares abiertos y visibles desde el exterior de la actividad.	# de incumplimientos por parte de los vecinos	Se evaluarán las quejas de los vecinos, en caso de existir.	

Cuadro 26. PLAN DE CONTINGENCIAS CONTROL DE ACCIDENTES Y FLAGELOS.

CONTROL DE ACCIDENTES Y FLAGELOS					
OBJETIVO: ✓ Identificar, disminuir y controlar en lo posible, las actividades que representan un riesgo actual y potencial de accidentes laborales en el centro de acopio de leche. ✓ Crear un plan de primeros auxilios, emergencia y prevención contra incendios aplicables al centro de acopio de leche.					
APLICACIÓN: Interior del Centro de acopio de leche y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero.					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social	Accidentes del personal. Emergencias producidas por incendios y desastres naturales.	Alcance del Plan: Realizar acciones de atención a personal accidentado Realizar acciones de lucha contra incendio de las instalaciones Realizar acciones por emergencias producidas por desastres naturales (terremotos). Medidas de Seguridad: Debe controlarse el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo. Determinarse procedimientos estrictos de control de fuentes de ignición; Indicarse los procedimientos de puesta en marcha y control a distancia de los equipos de lucha contra incendio. Operaciones de respuesta: Fase de Alerta: cuando se ha producido un accidente y existe la probabilidad de que se produzca un incendio y/o explosión.	Número de accidentes o siniestros que han ocurrido dentro del centro de acopio de leche.	- Registro de atención (en caso de que se haya suscitado), considerando la aplicación de las reglas del plan de intervención.	2

		<p>Fase de Evaluación: cuando se recibe la información de un incidente de contaminación y se analizan todas las variables del accidente, (tipo de accidente, condiciones meteorológicas, tiempo de respuesta, recursos sociales o naturales a preservar) con el fin de decidir las acciones a ejecutar; en caso de incendio se pasa en forma inmediata a la Fase de Ejecución;</p> <p>Fase de Ejecución: se dispone una o varias de las siguientes acciones para el control de incendios. Lucha contra incendios utilizando extintores. Evacuación del personal herido. Evacuación de todo el personal , aplicación de un programa de monitoreo de un plan de mitigación</p>			
--	--	--	--	--	--

Cuadro 27. PLAN DE CONTINGENCIAS, CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
OBJETIVO:					
✓ Identificar, disminuir y controlar en lo posible, las actividades que representan un riesgo actual y potencial de accidentes laborales en el centro de acopio de leche.					
✓ Crear un plan de primeros auxilios, emergencia y prevención contra incendios aplicables al centro de acopio de leche.					
APLICACIÓN: Interior del Centro de acopio de leche y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero.					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social	Accidentes de trabajo por no utilizar los Equipos de protección personal.	Dotar al personal laboral equipos de protección personal como mandil, mascarillas, guantes, gafas de seguridad, zapatos de trabajo, etc., previa determinación de las reales necesidades para proteger la integridad de los trabajadores. Capacitar al personal sobre la importancia del uso de los equipos de protección personal –EPP-. Establecer la necesidad de uso de señales, para evitar accidentes durante el funcionamiento del centro de acopio de leche APROLEQ. Dotar de botiquín de primeros auxilios , extintores	5 equipos de protección personal. (Mandil, mascarillas, guantes, gafas de seguridad, zapatos de trabajo, etc.) 2 botiquines de primeros auxilios Extintores	Memoria técnica de la capacitación. - Informe del taller de capacitación. - Listado de asistencia. - Fotografías. - Visitas al lugar para confirmar la utilización de los equipos de protección personal	2

Cuadro 28. PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.

PLAN DE ABANDONO					
OBJETIVOS					
Restaurar el emplazamiento a su condición original tanto como sea posible					
APLICACIÓN: Instalaciones del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, del cantón Quero					
RESPONSABLE: Administrador/ Encargado del centro de acopio.					
FACTOR AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO Meses
Social – aire - suelo	Retroceso de la economía local. - Aumento de la presión sonora en trabajos de abandono. - Movimiento, maquinaria y equipo pesado. - Aumento de riesgos personales. - -Emisión de material particulado. -Aumento del tráfico terrestre. - Aumento de percepción de la temática ambiental.	Remoción de las instalaciones y edificación Restauración de relieve. La protección a largo plazo de la erosión. La Bioremediación de los suelos que resultaren afectados. El restablecimiento de los patrones de drenaje y cubierta de vegetación Evacuar todos los desechos provenientes de la demolición de las estructuras y demás obras civiles. Levantar un acta del estado ambiental, en cual se realiza el abandono del lugar. Comunicar al Ministerio del Ambiente, la demolición de la edificación. Puesto que las circunstancias pueden cambiar durante el período de vigencia del proyecto.	100% la evacuación de todos los materiales, desechos, etc., del lugar donde se está ejecutando la fase de abandono del centro de acopio de leche.	Visitas al lugar donde se realizará la fase de abandono. - Fotografías - Verificar el acta del estado ambiental	2 meses

V. CONCLUSIONES

- El análisis de la situación ambiental del Centro de Acopio y Enfriamiento de Leche, manifiesta la necesidad de elaborar un Plan de Administración Ambiental para considerar que tipo de impactos se deberían tomar en consideración para efectuar las medidas correctivas en beneficio del ecosistema que conforma el sector de Quero.
- El centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ, se encuentra ubicado en un lugar estratégico del cantón Quero, rodeado de efectos en el centro de acopio están afectando, no solo a los componentes bióticos sino también bióticos, puesto que se percibe que las aguas residuales no tienen un buen tratamiento y se derraman a los terrenos aledaños, con una carga contaminante elevada, sobre todo de solidos totales (542.75 mg/L a 2231.25 mg/L), DQO (11.125 mg/L a 4027.250 mg/L) y DBO (11.125 mg/L a 4027.250 mg/L), superan inclusive los límites de calidad de las normas establecidas para el control, de aguas que son depositadas al ambiente.
- Establecer el diagnostico general de los impactos ambientales provocados por el proceso de producción en el centro de acopio de leche determinaron que de acuerdo a las listas de chequeo que uno de los problemas ambientales más significativos es la ausencia de un tratamiento adecuado de las aguas residuales, ya que la mayoría convergen a un poso de cielo abierto que no posee ni tapa ni trampas de sólidos para evitar que estos se desprendan al ambiente, así como la falta de un laboratorio de pruebas de leche adecuadas.
- En la etapa inicial se determinó que, en promedio, las evaluaciones de los impactos registraron un valor de 27,11 puntos, es decir que de manera global, los impactos no degradan al ecosistema, en la etapa final (posterior a la formulación de las medidas de mitigación), donde se verifica que, en promedio, las valoraciones de la evaluación fueron iguales a 18.01 puntos, lo cual representa que, en conjunto, los impactos presentaron un carácter de no son significativos (es decir, tolerados por el entorno).

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones descritas se derivan las siguientes recomendaciones:

- Establecer medidas de mitigación de los impactos que permitan evitar que el agua sea depositada en terrenos aledaños con una carga contaminante demasiada alta que perjudicaría la fertilidad de los suelos que de naturaleza son agrícolas, especialmente de verduras propias de la zona.
- Insistir en la creación de un laboratorio especializado para medir la calidad de la leche poniendo mayor énfasis en la detección de mastitis, que al ser mezcladas con otras leches puede producir el daño de todo el producto que se acopio.
- Procurar concientizar a los personeros del centro de acopio para la práctica de medidas de bioseguridad tanto en el ingreso al centro de acopio como en el proceso que se está ejecutando, es decir que se disponga de equipo apropiado como son guantes, gorra, overol, botas de caucho, que los automotores sean controlados en el estado del motor y de llantas, así como los bidones que transportan la leche sean los adecuados.
- Se recomienda realizar charlas de capacitación para los usuarios, socios y en general a las personas que interesadas en este tipo de proyectos para permitir difundir los resultados a los cuales se ha llegado con las múltiples observaciones, para concientizar sobre la necesidad de adquirir un criterio ambientalista y así evitar el deterioro del ambiente circundante al centro.
- Es necesario entregar los resultados de la presente investigación para que las personas encargadas de la administración del centro de acopio tomen las medidas correctivas y así evitar dañar el ambiente y por ello se presenten prohibiciones legales por parte de los organismos gubernamentales que se encargan de controlar las condiciones ambientales.

VII. LITERATURA CITADA

1. Ángulo, A. (2007). *Guía empresarial del medio ambiente comisión de relocalización y reconversión de la pequeña y mediana empresa*. Camino. Barcelona - España.
2. Arévalo, F. (2015). *Manual de ganado lechero*. Riobamba-Ecuador. pp. 25-45.
3. Aspiazu, E. (2016). *La contaminación en la industria láctea*. Recuperado el 12 de noviembre del 2017, de <http://www.agrobit.com>.
4. Aspiazu, A. (2017). *Indicadores ambientales e indicadores de impactos*. Recuperado el 12 de noviembre del 2017, de [https://www.3tres3.com/medioambiente/incidencia ambiental-de-las-explotaciones-porcinas-diseno-de-alojamiento_1326](https://www.3tres3.com/medioambiente/incidencia_ambiental-de-las-explotaciones-porcinas-diseno-de-alojamiento_1326)
5. Azas, F. (2015). *Evaluación del impacto ambiental de la quesería rural mi vaquita en la comunidad de tigreurco de la parroquia salinas, provincia de bolívar*. (Tesis de grado. Ingeriero Zootenista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
6. Beltran, M. (2002). *Guía para una gestión basada en procesos*. Andalucía-España: Instituto Andaluz de Tecnología.
7. Cardenas, M. (2010). *Impactos ambientales sobre el suelo, provocados por los agentes provenientes de la industria láctea*. Recuperado el 25 de febrero del 2018, de <http://www.conama.co.in.html>.
8. Castro, W. (2016). *La gestión ambiental en las pymes del sector arcilla en cúcuta y su área metropolitana*. Revista Finanzas y Política Económica. 20(13); 34 - 56.
9. Creus, A. (2001). *Fiabilidad y seguridad de procesos industriales*.

Barcelona- España: Marcombo.

10. Cruz, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. (3ª. ed). Barcelona, Madrid - España.
11. Flores, O. (2015). *Declaracion ambiental del centro de acopio de leche*. Oscar Flores. Recuperado el 08 de diciembre del 2017, de <https://maecanar.files.wordpress.com/2015/09/eia-centro-de-acopio-de-leche-oscar-flores.pdf>
12. García, C. (2012). *Estudio de factibilidad para el montaje de una fábrica de derribados lácteos en una finca productiva de leche del municipio de Cajica*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ambiental). Universidad Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Municipio de Cajica. Bogota - Colombia
13. Garcia, M. (2013). *Higiene general en la industria alimentaria*. (1ª. ed.) Andalucía - España.
14. Guevara, J. (2015). *Propuesta de un plan de manejo ambiental enfocado al recurso hídrico para los efluentes producidos en el centro de acopio de lácteos asociación agropecauria el ordeño-La chimba*. (Tesis de grado. Ingenieria Ambiental). Universidad Politecnica Salesiana. Quito-Ecuador.
15. Inga, A. Alexandra, S. (2017). *Diseño e implementación de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para el Centro de Acopio de Leche de COMPUD*. Riobamba-Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
16. López. (2015). *Propuesta de un plan de manejo ambiental. enfocado al recurso hídrico para los efluentes producidos en el centro de acopio de lácteos-Asociación Agropecauria El Ordeño*. (Tesis de grado. Ingeniero Ambiental). Universidad Politecnica Salesiana. Quito -

Ecuador.

17. López. (2017). *Diseño y simulación de una planta termosolar pasteurizadora para la planta de ordeño de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootenista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
18. Mancheno, M. (2013). *Plan para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad en la empresa parmalat del Ecuador SA*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ambiental). Universidad Politecnica Salesiana. Cuenca - Ecuador.
19. Marriot, G. (2008). *Principios de sanidad alimentaria*. (2ª. ed.) Edición Nueva. NostrandReihold. Nueva York- EE.UU.
20. Nuñez, M. (2017). *Propuesta del plan de manejo ambiental para el uso sustentable de la microcuenca del cantón Penipe*. (Tesis de grado. Ingeniero en Industrias Pecuarias). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
21. Pacurucu, A. (2012). *Plan de manejo ambiental para la industria láctea. Productos San Salvador*. (Tesis de grado. Ingeniero Ambiental). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
22. Perafán. (2013). *Plan de empresa Ambientic SAS empresa de consultoría ambiental*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
23. Reyes, P. (2012). *Plan de manejo ambiental, para controlar, prevenir y mitigar los impactos ambientales generados por los proyectos emprendedores*. Recuperado el 12 de enero del 2018, de <http://www.google.com.ec>. 2015.
24. Rodríguez, L. (2016). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para la agro empresa la quesera del cantón Colta Provincia de Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero en Ambiental). Universidad Nacional de

Chimborazo. Riobamba.

25. Taticuán, E. (2015). *Laboratorio de calidad y control de leches de agrocalidad, ubicado en la parroquia de Tumbaco del cantón Quito*. Quito - Ecuador: Agrocalidad.
26. Tapia, L. (2015). *tratado ambiental del texto unificado de legislacion ambiental*. Recuperado el 12 de octubre del 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Texto-Unificado-de-Legislacion-Secundaria-del-Ministerio-del-Ambiente.pdf>
27. Urdaneta, C. (2006). *Análisis de aguas*. Barcelona- España: Omega.
28. Viracucha, C. (2016). *Estudio de prefactibilidad de un centro de acopio y enfriamiento de leche cruda en la parroquia Tufiño*. (Tesis de grado. Ingeriero en Ambienta). Escuela Politecnica Nacional. Quito - Ecuador.
29. Zambrano, V. (2014). *Propuesta de creación de la empresa pública municipal de acopio y enfriamiento de leche MADRILACT en el GADM-Guano*. (Tesis de grado. Ingeriero en Ambienta). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIA. PRIMERA EVALUACIÓN.

Proyecto		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”														
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	I	C	P	D	M	A	R	I	Vt	SIG
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	AI	B	L	Rv	AI	28	No
PRE-OPERACIONALES	A2				Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	B	B	M	Re	Rc	AI	32	Si
		x														
OPERACIONALES	A3				Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	AI	B	B	Pu	Rc	AI	28	No
		x														
OPERACIONALES	A4				Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	AI	B	B	Pu	Rc	AI	28	No
		x														
OPERACIONALES	A5				Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	AI	B	B	Pu	Rc	AI	28	No
		x														
OPERACIONALES	A6				Compactación del suelo y afectación a los recursos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-							18	No
		x							M	M	B	L	Rv	B		

					hídricos												
OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-		M	AI	AI	L	Rc	AI	45	Si
VETERINARIAS	A8			x	Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-		B	M	AI	L	Rc	B	27	No
VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-		B	B	B	L	Rv	B	10	No
VETERINARIAS	A10		x		Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-		B	AI	B	Pu	Rc	AI	28	No
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-		AI	B	B	Pu	Rv	AI	24	No
COMERCIALES	A12		x		Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	B	B	L	Rc	M	18	No
COMERCIALES	A13		x		Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	AI	M	Pu	Rc	M	27	No
ADMINISTRATIVAS	A14		x		Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	AI	M	PPu	RC	M	27	No

Anexo 2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIA. SEGUNDA EVALUACIÓN.

Proyecto		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE "APROLEQ"														
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	>	SIG
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-							31	SI
PRE-OPERACIONALES	A2				Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-							36	SI
OPERACIONALES	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-							31	NO
OPERACIONALES	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-							27	No
OPERACIONALES	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-							26	No
OPERACIONALES	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-							26	No

OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-	M	Al	Al	L	Rc	M	40	SI
VETERINARIAS	A8		x		Generación de residuos líquidos y sólidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	M	M	L	Rc	M	26	No
VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-	B	B	B	L	Rv	B	10	No
VETERINARIAS	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-	M	Al	M	Pu	Rv	Al	32	SI
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-	M	M	B	Pu	Rv	Al	23	No
COMERCIALES	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	M	M	L	Rc	B	26	No
COMERCIALES	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	M	M	L	Rc	B	22	No
ADMINISTRATIVAS	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	Al	M	Pu	Rc	M	27	No

Anexo 3. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIA. TERCERA EVALUACIÓN.

Proyecto		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”															
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS									
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	V	SIG	
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	AI	AI	M	L	Rv	B	32	SI	
PRE-OPERACIONALES	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	AI	B	M	Re	Rc	B	32	SI	
OPERACIONALES	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	M	M	M	L	Rc	AI	35	SI	
OPERACIONALES	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	B	M	Pu	Rc	M	22	No	
OPERACIONALES	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	AI	M	B	Pu	Rc	B	23	No	
OPERACIONALES	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hidricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	B	AI	AI	Pu	Rc	B	28	No	
OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-	AI	M	M	L	Rc	B	31	SI	
VETERINARIAS	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	M	B	Pu	Rc	AI	23	No	
VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-	M	B	B	L	Rv	M	18	No	
VETERINARIAS	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-	M	M	M	Pu	Rc	AI	31	SI	
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-	B	M	M	Pu	Rc	M	22	NO	
COMERCIALES	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	AI	M	B	L	Rv	B	23	NO	
COMERCIALES	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	M	M	L	Rv	B	22	NO	
ADMINISTRATIVAS	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	M	M	Pu	Rv	AI	27	NO	

Anexo 4. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIA. CUARTA EVALUACIÓN.

Proyecto	CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE "APROLEQ"															
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	>	SIG
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	M	AI	M	L	Rc	B	31	SI
PRE-OPERACIONALES	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	AI	M	AI	L	Rv	M	36	SI
OPERACIONALES	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	B	M	M	L	Rc	AI	31	SI
OPERACIONALES	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	B	M	Pu	Rv	AI	23	NO
OPERACIONALES	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	M	AI	Pu	Rc	B	27	NO
OPERACIONALES	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	M	M	M	Pu	Rc	M	26	NO

OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-		M	M	M		L	Rc	Al	35	SI
VETERINARIAS	A8		x		Generación de residuos líquidos y sólidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-		M	M	M		Pu	Rv	Al	27	NO
VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-		Al	M	B		L	Rv	M	27	NO
VETERINARIAS	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-		M	Al	M		L	Rc	M	35	SI
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-		M	M	M		Pu	Rc	B	22	NO
COMERCIALES	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		M	M	M		L	Rv	B	22	NO
COMERCIALES	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		M	M	B		L	Rc	M	26	NO
ADMINISTRATIVAS	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	M	B		Pu	Rc	Al	23	NO

Anexo 5. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIA. QUINTA EVALUACIÓN.

Proyecto		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”														
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	V	SIG
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	AI	M	M	L	Rc	M	35	SI
PRE-OPERACIONALES	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	M	M	AI	L	Rv	AI	36	SI
OPERACIONALES	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	M	B	AI	L	Rc	M	31	SI
OPERACIONALES	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	AI	B	M	Pu	Rv	M	23	NO
OPERACIONALES	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	AI	M	M	Pu	Rv	M	27	NO
OPERACIONALES	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos	Contaminación del recurso	Agua	-	AI	B	B	Pu	Rc	M	23	NO

					hídricos	hídrico												
OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-		M	B	AI	L	Rc	M		31	SI
VETERINARIAS	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-		M	B	AI	Pu	Rv	M		23	NO
VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-		M	B	AI	L	Rv	M		27	NO
VETERINARIAS	A10				Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-		M		AI	L	Rc			31	SI
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-		M	M	M	Pu	Rv	AI		27	NO
COMERCIALES	A12				Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	M	M	L	Rv	AI		27	NO
COMERCIALES	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		M	M	B	L	Rc	B		22	NO
ADMINISTRATIVAS	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		M	B	B	Pu	Rc	M		18	NO

Anexo 6. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA INICIA. SEXTA EVALUACIÓN.

proyecto		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”															
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS									
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	V	SIG	
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	M	AI	M	L	Rc	M		35	SI
PRE-OPERACIONALES	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	AI	B	M	L	Rv	AI		32	SI
OPERACIONALES	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	B	AI	B	L	Rc	AI		32	SI
OPERACIONALES	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	M	M	Pu	Rv	M		22	NO
OPERACIONALES	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	AI	AI	Pu	Rv	B		28	NO
OPERACIONALES	A6	x			Compactación del suelo y	Contaminación	Agua	-	B	AI	AI	Pu	Rv	B		24	NO

					afectación a los recursos hídricos	del recurso hídrico											
OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-		B	AI	M	L	Rv	AI	32	SI
VETERINARIAS	A8		x		Generación de residuos líquidos y sólidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	M	M	Pu	Rv	M		22	NO
VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-	AI	B	M	L	Rc	B		27	NO
VETERINARIAS	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-	AI	B	AI	L	Rc	B		32	SI
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-	AI	B	M	Pu	Rv	AI		28	NO
COMERCIALES	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	AI	B	L	Rc	B		23	NO
COMERCIALES	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	AI	B	M	L	Rv	M		27	NO
ADMINISTRATIVAS	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	M	B	Pu	Rc	M		22	NO

Anexo 7. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL. PRIMERA EVALUACIÓN.

Proyecto		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE "APROLEQ"														
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL			VALORACIÓN DE IMPACTOS							
		N	A	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	L	>	SIG
PRE-OPERACIONALES	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	M	B	L	Rv	B	1 4	NO
PRE-OPERACIONALES	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	M	M	B	Re	Rv	B	2 3	NO
OPERACIONALES	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	M	B	M	L	Rc	B	2 2	NO
OPERACIONALES	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	B	B	Pu	Rc	B	1 4	NO
OPERACIONALES	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	B	B	Pu	Rc	M	1 4	NO
OPERACIONALES	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	M	B	M	L	Rv	B	1 8	NO
OPERACIONALES	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	M	B	L	Rv	M	1 8	NO
VETERINARIAS	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	B	B	L	Rv	B	1 4	NO

VETERINARIAS	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-									2	NO
									B	M	B	L	Rc	M			2	
VETERINARIAS	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-									1	NO
									B	M	B	Pu	Rv	B			0	
VETERINARIAS	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-									2	NO
									B	M	M	L	Rc	B			2	
COMERCIALES	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+									1	NO
									M	M	B	L	Rv	B			8	
COMERCIALES	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+									1	NO
									B	M	B	Pu	Rv	B			0	
ADMINISTRATIVAS	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+									1	NO
									M	B	B	Pu	Rc	B			4	

Anexo 8. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL. SEGUNDA EVALUACIÓN.

PROYECTO		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”															
Proceso	Actividad	Condición de operación			Aspecto ambiental asociado	Impacto ambiental		Valoración de impactos									
		N	A	E		ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	L	V	SIG
Pre-operacionales	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	M	M	B	L	Rv	B	18	NO
Pre-operacionales	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	B	M	B	Re	Rc	M		27	NO
Operacionales	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	B	B	M	L	Rc	M		22	NO
Operacionales	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	M	B	Pu	Rc	B		14	NO
Operacionales	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	B	M	Pu	Rv	M		18	NO
Operacionales	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	B	B	M	L	Rc	B		18	NO
Operacionales	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	B	M	L	Rc	M		22	NO
Veterinarias	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	B	M	Pu	Rc	M		18	NO
Veterinarias	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-	B	B	B	Pu	Rc	B		14	NO
Veterinarias	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al	Suelo	-	B	B	B	Pu	Rv	M		10	NO

						relleno sanitario											
Veterinarias	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-	M	B	M	L	Rc	B	22	NO	
Comerciales	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	B	M	L	Rv	B	18	NO	
Comerciales	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	B	M	L	Rv	B	14	NO	
Administrativas	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	M	M	Pu	Rc	B	18	NO	

Anexo 9. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL. TERCERA EVALUACIÓN.

PROYECTO		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”														
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	V	SIG
Pre-operacionales	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	M	M	M	L	Rv	B	22	NO
Pre-operacionales	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	M	B	B	Re	Rc	B	23	NO
Operacionales	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	M	B	M	L	Rc	M	26	NO
Operacionales	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	B	M	Pu	Rc	B	14	NO
Operacionales	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	B	B	Pu	Rc	B	14	NO
Operacionales	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	B	M	M	Pu	Rc	B	18	NO
Operacionales	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	M	M	L	Rc	B	22	NO
Veterinarias	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	B	B	Pu	Rc	M	14	NO
Veterinarias	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación	Aire	-	M	B	B	L	Rv	B	14	NO

						del suelo										
Veterinarias	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-	B	B	B	Pu	Rc	M	14	NO
Veterinarias	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-	B	B	B	Pu	Rc	M	14	NO
Comerciales	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	M	B	L	Rv	B	18	NO
Comerciales	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	M	B	L	Rv	B	14	NO
Administrativas	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	M	M	Pu	Rv	B	14	NO

Anexo 10. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL. CUARTA EVALUACIÓN.

PROYECTO	CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”															
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	I	>	SIG
Pre-operacionales	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	M	M	M	L	Rv	B	22	NO
Pre-operacionales	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	M	M	M	L	Rv	M	26	NO
Operacionales	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	B	M	M	L	Rv	M	22	NO
Operacionales	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	B	M	Pu	Rc	M	18	NO
Operacionales	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	M	B	Pu	Rc	B	18	NO
Operacionales	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	M	B	M	Pu	Rc	B	18	NO
Operacionales	A7	x			Generación de volúmenes	Contaminación	Suelo	-	B	M	M	L	Rv	M	22	NO

					elevados de residuos orgánicos	del suelo											
Veterinarias	A8			x	Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-		M	B	M	Pu	Rv	B	14	NO
Veterinarias	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-		M	M	B	L	Rv	B	18	NO
Veterinarias	A10			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-		M	M	M	L	Rv	M	26	NO
Veterinarias	A11				Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-		M	M	M	Pu	Rv	B	18	NO
Comerciales	A12				Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	M	M	Pu	Rv	B	14	NO
Comerciales	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		M	B	B	L	Rc	B	18	NO
Administrativas	A14			x	Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	B	B	Pu	Rc	M	14	NO

Anexo 11. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL. CUARTA EVALUACIÓN.

PROYECTO		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”															
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS									
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	L	>	SIG	
Pre-operacionales	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-		M	B	M	L	Rv	M	22	NO
Pre-operacionales	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-		B	M	M	L	Rv	B	18	NO
Operacionales	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-		M	B	M	Pu	Rv	M	18	NO
Operacionales	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-		M	M	M	Pu	Rv	B	18	NO
Operacionales	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-		M	M	M	Pu	Rv	B	18	NO
Operacionales	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-		M	B	B	Pu	Rc	B	14	NO
Operacionales	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-		M	B	M	L	Rv	M	22	NO
Veterinarias	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovables	-		M	B	M	Pu	Rv	B	14	NO

Veterinarias	A9	x		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-		M	B	M	L	Rv	M	22	NO
Veterinarias	A10	x		Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-		M	M	M	L	Rv	B	22	NO
Veterinarias	A11		x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-		M	M	M	Pu	Rv	M	22	NO
Comerciales	A12	x		Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	M	M	L	Rv	M	22	NO
Comerciales	A13	x		Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		B	M	B	L	Rc	B	18	NO
Administrativas	A14	x		Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+		M	B	B	Pu	Rc	M	18	NO

Anexo 12. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA FINAL. CUARTA EVALUACIÓN.

PROYECTO		CENTRO DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE “APROLEQ”														
PROCESO	ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL		VALORACIÓN DE IMPACTOS								
		N	A	E		IMPACTO GENERADO	RECURSO	C	P	D	M	A	R	L	V	SIG
Pre-operacionales	A1	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Contaminación del suelo	Suelo	-	M	B	M	Pu	Rc	M	22	NO
Pre-operacionales	A2	x			Generación de residuos sólidos y consumo de recursos	Agotamiento del recurso	Energético	-	M	B	B	L	Rv	M	18	NO
Operacionales	A3	x			Generación de residuos solidos	Agotamiento del recurso	Agua	-	B	M	B	L	Rv	M	18	NO
Operacionales	A4	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	B	M	M	Pu	Rv	B	14	NO
Operacionales	A5	x			Consumo de agua y generación de vertidos residuales	Agotamiento del recurso	No renovables	-	M	Alta	Alta	Pu	Rv	B	28	NO
Operacionales	A6	x			Compactación del suelo y afectación a los recursos hídricos	Contaminación del recurso hídrico	Agua	-	B	M	M	Pu	Rv	B	14	NO
Operacionales	A7	x			Generación de volúmenes elevados de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	-	B	M	M	L	Rv	M	22	NO
Veterinarias	A8		x		Generación de residuos líquidos y solidos	Agotamiento del recurso	No renovable	-	M	B	M	Pu	Rv	B	14	NO

						s										
Veterinarias	A9	x			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Aire	-	M	B	M	L	Rv	B	18	NO
Veterinarias	A10	x			Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Suelo	-	M	B	M	L	Rv	B	18	NO
Veterinarias	A11			x	Generación de residuos peligrosos	Sobrecarga al relleno sanitario	Aire	-	M	B	M	pu	Rv	M	18	NO
Comerciales	A12	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	B	M	B	L	Rv	B	14	NO
Comerciales	A13	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	B	B	L	Rv	M	18	NO
Administrativas	A14	x			Socioeconómica	Contaminación del suelo	Suelo	+	M	M	B	pu	Rv	B	14	NO

Anexo 13. Estadísticas descriptivas del pH, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

Lugar	N° muestra	pH entrada	pH salida
Entrada	1	6.94	5.16
Entrada	2	6.76	7.19
Entrada	3	6.33	5.07
Entrada	4	6.54	5.25

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

	<i>pH entrada</i>	<i>pH salida</i>
Media	6.64	5.67
Error típico	0.13	0.51
Mediana	6.65	5.21
Moda	-	-
Desviac estándar	0.26	1.02
Varianza de la muestra	0.07	1.04
Curtosis	-1.53	3.90
Coefi de asimetría	-0.13	1.97
Rango	0.61	2.12
Mínimo	6.33	5.07
Máximo	6.94	7.19
Suma	26.57	22.67
Cuenta	4.00	4.00

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Entrada</i>	<i>5.16</i>
Media	6.643	5.837
Varianza	0.070	1.382
Observaciones	4.000	3.000
Varianza agrupada	0.595	
Diferencia hipotética de las medias	0.000	
Grados de libertad	5.000	
Estadístico t	1.368	
P(T<=t) una cola	0.115	
Valor crítico de t (una cola)	2.015	
P(T<=t) dos colas	0.230	
Valor crítico de t (dos colas)	2.571	

Anexo 14. Estadísticas descriptivas del contenido de sólidos totales, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

Lugar	N° muestra	Sol. Tot.entrada	Sol. Tot.salida
Entrada	1	588	2890
Entrada	2	518	2858
Entrada	3	498	2876
Entrada	4	567	301

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

	Sol. Tot.entrada	Sol. Tot.salida
Media	542.75	2231.25
Error típico	20.92	643.45
Mediana	542.50	2867.00
Moda	-	-
Desviación estándar	41.84	1286.90
Varianza de la muestra	1750.25	1656111.58
Curtosis	-3.79	4.00
Coeficiente de asimetría	0.02	-2.00
Rango	90.00	2589.00
Mínimo	498.00	301.00
Máximo	588.00	2890.00
Suma	2171.00	8925.00
Cuenta	4.00	4.00

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	entrada	Salida
Media	542.75	2231.25
Varianza	1750.25	1656111.58
Observaciones	4.00	4
Varianza agrupada	828930.92	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	6.00	
Estadístico t	-2.62	
P(T<=t) una cola	0.02	
Valor crítico de t (una cola)	1.94	
P(T<=t) dos colas	0.04	
Valor crítico de t (dos colas)	2.45	

Anexo 15. Estadísticas descriptivas de la conductividad eléctrica, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

Lugar	Nº muestra	Cond.elec entrada	Cond.elec .salida
Entrada	1	210	376
Entrada	2	223	349
Entrada	3	204	356
Entrada	4	220	391

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

	<i>Cond.elec entrada</i>	<i>Cond.elec .salida</i>
Media	214.250	368.000
Error típico	4.404	9.566
Mediana	215.000	366.000
Moda	-	-
Desviación estándar	8.808	19.131
Varianza de la muestra	77.583	366.000
Curtosis	-3.355	-2.676
Coeficiente de asimetría	-0.286	0.390
Rango	19.000	42.000
Mínimo	204.000	349.000
Máximo	223.000	391.000
Suma	857.000	1472.000
Cuenta	4.000	4.000

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>entrada</i>	<i>salida</i>
Media	214.250	368.000
Varianza	77.583	366.000
Observaciones	4.000	4.000
Varianza agrupada	221.792	
Diferencia hipotética de las medias	0.000	
Grados de libertad	6.000	
Estadístico t	-14.600	
P(T<=t) una cola	0.000	
Valor crítico de t (una cola)	1.943	
P(T<=t) dos colas	0.000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.447	

Anexo 16. Estadísticas descriptivas de la Demanda Química de Oxígeno, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

Lugar	N° muestra	DQO entrada	DQO salida
Entrada	1	11.8	4180
Entrada	2	10.6	4097
Entrada	3	9.8	3640
Entrada	4	12.3	4192

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

	<i>DQO entrada</i>	<i>DQO salida</i>
Media	11.125	4027.250
Error típico	0.568	130.800
Mediana	11.200	4138.500
Moda	-	-
Desviación estándar	1.135	261.599
Varianza de la muestra	1.289	68434.250
Curtosis	-2.926	3.435
Coeficiente de asimetría	-0.246	-1.851
Rango	2.500	552.000
Mínimo	9.800	3640.000
Máximo	12.300	4192.000
Suma	44.500	16109.000
Cuenta	4.000	4.000

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>entrada</i>	<i>Salida</i>
Media	11.1250	4027.2500
Varianza	1.2892	68434.2500
Observaciones	4.0000	4.0000
Varianza agrupada	34217.7696	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	6.0000	
Estadístico t	-30.7041	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.9432	
P(T<=t) dos colas	0.0000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.4469	

Anexo 17. Estadísticas descriptivas de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, del agua del centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.

Lugar	N° muestra	DBO entrada	DBO salida
Entrada	1	6.1	2280
Entrada	2	7.8	2178
Entrada	3	6.18	2716
Entrada	4	6.42	2294

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

	<i>DBO entrada</i>	<i>DBO salida</i>
Media	6.625	2367.000
Error típico	0.398	119.171
Mediana	6.300	2287.000
Moda	-	-
Desviación estándar	0.795	238.341
Varianza de la muestra	0.632	56806.667
Curtosis	3.378	3.231
Coefficiente de asimetría	1.832	1.709
Rango	1.700	538.000
Mínimo	6.100	2178.000
Máximo	7.800	2716.000
Suma	26.500	9468.000
Cuenta	4.000	4.000

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>entrada</i>	<i>salida</i>
Media	6.63	2367.00
Varianza	0.63	56806.67
Observaciones	4.00	4.00
Varianza agrupada	28403.65	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	6.00	
Estadístico t	-19.81	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.94	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.45	

Anexo 18. Evidencia fotográfica del trabajo experimental en el centro de acopio y enfriamiento de leche APROLEQ.



Centro de Acopio y Enfriamiento de
leche APROLEQ



Área de descarga



Área de procesamiento de leche



Área de industrialización



Área de laboratorio



Problemas de contaminación en la planta



Área de cuarto frio



Área de almacenamiento de agua



Área de descargue de leche



Productos Contaminantes

Visita del director de tesis



Anexo 19. Evidencia de los análisis de agua y suelo del Centro de Acopio y Enfriamiento de leche APROLEQ.

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

CÓDIGO: 621-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Agua residual de la planta láctea La Dolorosa
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de diciembre del 2017
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método	Limite	Resultados
pH	Unid	4500-A	6-9	5.16
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1800	2696
Conductividad	µS/cm/cm	2510-B	-	376
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	4190
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	2280

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.
**TULSMA TABLA 9 (AM 0974 2015-07-30) Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce

Asistente
Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra analizada

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milán Reyes
Cumbayara, 09630374 - 02142 322
Buenos Aires - Ecuador

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

CÓDIGO: 660-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Agua de entrada de la planta láctea APROLEQ (La Dolorosa)
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de diciembre del 2017
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método	Limite	Resultados
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1800	588
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	11.8
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	8.1
pH	Unid	4500-A	6-9	6.94
Conductividad	µS/cm/cm	2510-B	-	210

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.
**TULSMA TABLA 9 (AM 0974 2015-07-30) Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce

Asistente
Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra analizada

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milán Reyes
Cumbayara, 09630374 - 02142 322
Buenos Aires - Ecuador

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

CÓDIGO: 625-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Suelo
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de diciembre del 2017
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método	Resultados
Conductividad	µS/cm/cm	2510-B	124
pH	Unid	4500-A	7.41

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

Asistente
Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra analizada

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milán Reyes
Cumbayara, 09630374 - 02142 322
Buenos Aires - Ecuador

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Agua residual de la planta láctea APROLEQ (la Dolorosa)
FECHA DE RECEPCIÓN: 15 de diciembre del 2017
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
pH	Unid	4500-A	6-9	7.19
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	2858
Conductividad	µSiemens/cm	2510-B	-	349
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	4097
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	2178

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

Atentamente


Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Agua residual de la planta láctea APROLEQ (la Dolorosa)
FECHA DE RECEPCIÓN: 15 de diciembre del 2017
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
pH	Unid	4500-A	6-9	7.19
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	2858
Conductividad	µSiemens/cm	2510-B	-	349
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	4097
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	2178

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

Atentamente


Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CÓDIGO: 074-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno

TIPO DE MUESTRA: Agua a la entrada de la planta láctea de APROLEQ (La Dolorosa)

FECHA DE RECEPCIÓN: 29 de diciembre del 2017

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	498
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	9.8
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	6.18
pH	Unid	4500-A	6-9	6.33
Conductividad	µSiemens/cm	2510-B	-	204

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Atentamente

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra analizada

CÓDIGO: 075-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno

TIPO DE MUESTRA: Agua residual de la planta láctea APROLEQ (La Dolorosa)

FECHA DE RECEPCIÓN: 29 de diciembre del 2017

LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	2878
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	3640
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	2718
pH	Unid	4500-A	6-9	5.07
Conductividad	µSiemens/cm	2510-B	-	356

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSMA TABLA 9. (AM 097A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Atentamente

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra analizada

CÓDIGO: 081-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Agua a la entrada de la planta láctea de APROLEQ (Ja Dolores)
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 de enero del 2018
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método	Límites	Resultados
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	167
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	200	12.3
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	6.42
pH	Unid.	4500-A	6-9	6.54
Conductividad	µS/cm	2510-B	-	220

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSA TABLA 3, (AM 397A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

Atentamente


Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CÓDIGO: 082-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Agua residual de la planta láctea APROLEQ (Ja Dolores)
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 de enero del 2018
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método	Límites	Resultados
pH	Unid.	4500-A	6-9	5.24
Sólidos totales	mg/L	2540-D	1600	301
Conductividad	µS/cm	2510-B	-	391
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	250	4192
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	5210-B	100	2294

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULSA TABLA 3, (AM 397A 2015-07-30) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

Atentamente


Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada

CÓDIGO: 083-18

CLIENTE: Sr. Byron Centeno
TIPO DE MUESTRA: Suelo
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 de enero del 2018
LOCALIDAD: Tungurahua, cantón Quero

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método	Límites	Resultados
Conductividad	µS/cm	2510-B	-	245
pH	Unid.	4500-A	6-8	7.53

*Métodos Normalizados: APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos


Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC
El resultado de análisis afecta solo la muestra
analizada